



BULLETIN SCIENTIFIQUE
DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE

TOME XLVIII

Septième série. — Sixième volume.

1914-20

Comité de rédaction :

L. BLARINGHEM (Paris).

F. MESNIL (Paris).

G. BOHN (Paris).

P. PELSENEER (Bruxelles)

M. CAULLERY (Paris).

CH. PÉREZ (Paris).

CH. JULIN (Liège).

ET. RABAUD (Paris).

139

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE

ET DE LA BELGIQUE

FONDÉ PAR

ALFRED GIARD.

ET CONTINUÉ PAR

L. BLARINGHEM (Paris).

G. BOHN (Paris).

M. CAULLERY (Paris).

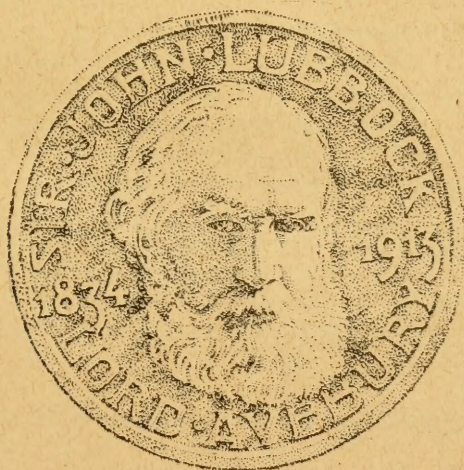
CH. JULIN (Liège).

F. MESNIL (Paris).

P. PELSENEER (Bruxelles).

CH. PÉREZ (Paris).

ET. RABAUD (Paris).



PARIS

Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés, 3, rue d'Ulm
Léon LHOMME, rue Cornelle, 3.

LONDRES

GULAU & Co, Soho-Square, 37.

1914-20

TABLE

I. TRAVAUX ORIGINAUX

	Pages
BOUVIER (E.-L.). — Décapodes marcheurs (<i>Reptantia</i>) et Stomatopodes recueillis à l'île Maurice par M. Paul CARIÉ (Planches IV à VII)	178
CAULLERY (M.) et MESNIL (F.). — Sur deux Monstrillides parasites d'Annélides (7 figures)	15
GUYÉNOT (EMILE). — Action des rayons ultra-violet sur <i>Drosophila ampelophila</i> Löw	160
KEILIN (D.) et PICADO (C.). — Biologie et morphologie larvaires d' <i>Anastrepha striata</i> , mouche des fruits de l'Amérique centrale (21 figures)	423
MESNIL (F.). — V. CAULLERY.	
PELSENEER (PAUL). — Ethologie de quelques Odostomiés et d'un Monstrillide parasite de l'un d'eux (Planches I à III)	1
PELSENEER (PAUL). — L'inversion chez les Mollusques au point de vue de la variation et de l'hérédité.	351
PICADO (C.). — V. KEILIN.	
PIÉRON (HENRI). — Recherches sur le comportement chromatique des Invertébrés et en particulier des Isopodes	30
RABAUD (ETIENNE). — Ethologie et comportement de diverses larves endophytes. — <i>Myelois cribrella</i> et quelques autres chenilles des capitules de carduacées (avec 4 fig. dans le texte).	81
SEURAT (L.-G.). — Sur les conditions de ponte du Strongle lisse (avec 4 fig. dans le texte)	171
THOMPSON (WILLIAM-R.). — Contribution à la connaissance de la larve <i>planidium</i> (avec 5 fig. dans le texte)	319
TUR (JAN). — Etudes sur le développement des diplogénèses à centres abortifs (avec les planches VIII à XI et 1 fig. dans le texte)	384
NÉCROLOGIE.	

II. BIBLIOGRAPHIA EVOLUTIONIS

5 ^e année, 1914	1
TABLE ANALYTIQUE	141

Le tome XLVIII a été publié en 4 fascicules sortis des presses aux dates ci-après :

- FASCICULE 1 (pages 1 à 80 ; *Bibl. evol.* 1 à 40), 23 mars 1914.
- FASCICULE 2 (pages 81 à 170 ; *Bibl. evol.* 41 à 80), 15 juin 1914.
- FASCICULE 3 (pages 171 à 350), 10 mai 1915.
- FASCICULE 4 (pages 351 à 441 ; *Bibl. evol.*, 81 à 139), 25 octobre 1920.

116258

Paul PELSENEER.

ÉTHOLOGIE

DE QUELQUES ODOSTOMIA

ET D'UN MONSTRILLIDE

PARASITE DE L'UN D'EUX ⁽¹⁾.

Sommaire :

	Pages.
I. Odostomia	2
1. Habitat et alimentation	3
1 ^o <i>O. rissoides</i>	3
2 ^o <i>O. pallida</i>	4
2. Reproduction	5
1 ^o <i>Accouplement</i>	5
2 ^o <i>Ponte</i>	6
3 ^o <i>Développement</i>	6
II. Monstrillide parasite de <i>O. rissoides</i>	8
1. Le Copépode à l'état libre.....	8
2. Le parasite avant sa libération, et ses rapports avec l'hôte.....	11
III. Résumé	14

Au milieu du « plancton » pêché dans la Manche ou la Mer du Nord, on a rencontré parfois des individus isolés d'un Copépode adulte *sans tube digestif*: *Monstrilla helgolandica* CLAUS ; de même, dans les fonds de filet d'un dragage littoral, ou sous quelque pierre de la région côtière, on trouve à l'occasion des exemplaires

(¹) Avec les planches I à III.

isolés d'un petit Gastropode *sueur*: *Odostomia vissoides* HANLEY,
— Mais d'aucun de ces deux organismes, on ne connaît le genre de vie ou l'habitat précis depuis la naissance.

Or il se trouve qu'ils sont intimement associés l'un à l'autre dans la nature, et que leur commune existence dépend entièrement de l'un des animaux marins les plus communs: la Moule ordinaire! C'est là ce qui ne pouvait être révélé si l'on se borne à examiner au laboratoire le plancton qu'on y apporte ou à y attendre les récoltes de pêches sur le fond: cette constatation est due exclusivement à de patientes recherches sur la côte, au moment des basses marées.

I. *Odostomia*.

Les *Odostomia* sont bien connus au point de vue conchyliologique: les zoologistes systématisistes en comptent au moins une quarantaine d'espèces des mers d'Europe. Mais leur organisation était demeurée obscure. Jusqu'à la fin du siècle dernier, on discutait *théoriquement* la question de savoir si ces Gastropodes sont hermaphrodites ou unisexués; et c'est en 1899 seulement que leur hermaphroditisme a été démontré par l'observation directe ⁽¹⁾.

Et, de même qu'autrefois leur organisation, leur genre de vie était demeuré très peu connu; les ouvrages de conchyliologie donnent à ce sujet des indications très vagues, comme « sous les pierres », etc., insuffisantes pour permettre de s'en procurer à coup sûr.

Or, en 1912, j'ai fait connaître un *Odostomia* et une forme voisine (du genre *Angustispira*), vivant en *parasites* dans la cavité palléale de certains Lamellibranches ⁽²⁾.

Il était donc intéressant de s'assurer si d'autres espèces de leur famille n'ont pas un genre de vie analogue, et si la qualité de « mollusque parasite de mollusque » est paradoxale ou assez répandue. Aussi, pendant l'été de 1913, en ai-je recherché dans et sur divers Lamellibranches; et j'ai réussi à déterminer sûrement l'éthologie de deux d'entre eux.

(1) PELSENEER. Recherches sur les Mollusques archaïques, *Mém. cour. Acad. Belgique*, t. LVII, p. 77, 1899.

(2) PELSENEER, Deux Mollusques parasites de Mollusques, *Zool. Jahrbücher*, Suppl. XV, p. 479, 1912.

1. Habitat et alimentation.

1^o *Odostomia rissoides* HANLEY.

Son habitat est exclusivement dans le byssus ancien et résistant de Moules adultes (vivantes) fixées dans les anfractuosités des roches, comme par exemple à l'Ouest et au Sud de la Tour de Croy, à Wimereux, et plus au Sud encore, aux rochers de la Crèche. En cherchant dans le byssus de ces Moules, on peut souvent réussir à trouver un grand nombre d'*O. rissoides* pendant le temps de la basse mer. Ces petits Gastropodes sont assez solidement retenus à leur support par un mince filament muqueux que sécrète la glande terminale postérieure de leur pied.

Le mode de vie de ces Mollusques est en rapport avec ce voisinage immédiat des Moules.

On sait que les *Odostomia* sont des Gastropodes « aglosses », c'est-à-dire privés de radula, mais pourvus d'une longue trompe suceuse.

Or, aussitôt qu'on place des *Odostomia* dans une cuvette où une Moule fraîche est maintenue, on les voit se loger d'abord dans le byssus de cette dernière, puis ramper sur la coquille du Lamellibranche jusque vers le bord postérieur ou ventral; arrivés là, ils dévaginent leur trompe, l'allongent (au point de dépasser la longueur de leur propre coquille), et l'introduisent en la recourbant, entre les deux valves légèrement écartées (fig. 2, Pl. I).

Généralement, c'est au voisinage de la suture palléale (en avant de l'orifice anal du manteau) que la trompe s'enfonce, soit dans l'intérieur de cet orifice palléal lui-même (fig. 11, Pl. I, *tr*), soit en avant (fréquemment), au milieu des arborisations du bord du manteau, soit encore en arrière (fig. 2, Pl. I). Les deux valves sont souvent trop rapprochées pour qu'on puisse distinguer le point précis où elle se fixe; dans certains cas, c'est à l'intérieur de la cavité palléale, sur la face intérieure du manteau, d'autres fois, c'est sur la face extérieure du bord du manteau, saillant entre les valves: toujours elle s'attache fortement.

Chaque *Odostomia* placé dans la cuvette où se trouve une Moule vivante, se comporte ainsi. Par contre, l'expérience faite avec d'autres Lamellibranches (*Tapes*, *Tellina*, *Mactra*) ne réussit jamais.

Ainsi l'un des Mollusques comestibles les plus répandus et les plus étudiés, possède un parasite jusqu'ici inconnu, d'une taille cependant très appréciable, puisqu'elle atteint 4 à 5 millimètres. Ce parasite appartient au même grand groupe que lui

Il est d'ailleurs lui-même parasité par un Crustacé copépode, à régime très particulier, assez gros, qui y vit dans la région antérieure du corps (Pl. III, fig. I; voir ci-après).

2^e *O. pallida* MONTAGU.

Une seconde espèce, *O. pallida* MONTAGU (*O. eulimoides* FORBES et HANLEY) a été trouvée vivante, sur les « oreillettes » des valves de *Pecten opercularis* dragués vivants, au large de Boulogne, par le bateau de la station aquicole; elle a été retrouvée ensuite dans la même situation, sur des *Pecten opercularis* et *P. maximus*, vendus au marché aux Poissons de Boulogne.

Cette capture confirme les indications sommaires données autrefois au sujet de cette espèce, dans divers travaux fauniques ou conchyliologiques: par LOVEN (« in Pectine maximo »: *O. crassa* = *O. pallida*) ⁽¹⁾, par CLARK: « at the back of the auricles of the *Pecten opercularis* » ⁽²⁾, par JEFFREYS: « chiefly (if not only) on the ears of *Pecten opercularis* and *maximus* » ⁽³⁾, par SARS: « nemlig constant fastsiddende paa orerne af *Pecten islandicus* ... er des *Pecten maximus* » ⁽⁴⁾, ainsi que dans le « Journal of the Marine Biological Association: « ears of *Pecten opercularis* and *P. maximus* » ⁽⁵⁾, enfin par KOBELT, d'après lequel cette forme existe aussi dans la Méditerranée sur *Pecten jacobaeus* ⁽⁶⁾.

L'expérience n'ayant jamais été faite auparavant, j'ai constaté que *O. pallida* vit aux dépens des *Pecten*, comme *O. rissoides* aux dépens des *Mytilus*: placé dans un cristallisoir où se trouve un *Pecten opercularis* vivant, le petit Gastropode enfonce sa trompe

(1) LOVEN, Malacologiska notiser, *K. Vet. Akad. Öfversigt*, 1846, p. 50.

(2) CLARK, A History of the british marine testaceous Mollusca, London, 1855, p. 416.

(3) JEFFREYS, British Conchology. London, 1868, p. 125.

(4) SARS, Mollusca regionis arcticae Norvegiae, Bergen, 1878, p. 204.

(5) *Journ. Mar. Biol. Assoc.*, vol. VII, p. 273, 1904-1906.

(6) KOBELT, Prodrum Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium, Nürnberg, 1886, p. 93.

dévaginée, entre les deux lobes du manteau du Lamellibranche, et l'y laisse enfoncée pendant un temps assez long.

Une autre espèce paraît aussi dépendre de *Pecten maximus* : c'est *O. unidentata* MONTAGU ⁽¹⁾. C'est probablement d'après ces deux exemples qu'on a généralisé en disant de tous les *Odostomia*, qu'ils « sont trouvés généralement à la surface des oreillettes de la coquille des *Pecten* » ⁽²⁾.

Si l'on veut généraliser dès maintenant, d'après les cas précédents, et d'après le fait que *Odostomia tellinae* et *Angustispira spengeli* — cités plus haut — sont parasites dans la cavité palléale, respectivement chez *Tellina* sp. (Mer de Chine) et chez *Meleagrina* (Océan indien), on pourra considérer comme très vraisemblable que les autres espèces du genre *Odostomia*, et même probablement d'une grande partie de la famille, ont un mode de vie analogue, et que de nombreux Pyramidellidae sont parasites de Lamellibranches (parasites externes, s'entend, car ceux-là même qui vivent dans la cavité palléale de l'hôte ne sont pas en réalité des parasites « internes »).

En tout cas, rien n'est venu donner l'apparence d'une confirmation à l'opinion rapportée par JEFFREYS : « in all probability they (*Odostomia*) subsist on polyparia and other animals of a soft nature » ⁽³⁾.

2. Reproduction.

Jadis, il y a une vingtaine d'années, lorsque j'examinais l'organisation des *Odostomia*, j'avais essayé de trouver des pontes de ces Gastropodes, ou d'en obtenir en captivité : mais ce fut sans succès.

Par contre, pendant l'été de 1913, ayant eu un grand nombre de ces animaux vivants, et ayant pu les conserver plus longtemps au Laboratoire, j'ai réussi à voir leur accouplement et à en avoir quelques pontes.

1° *Accouplement*. — Les *Odostomia* sont hermaphrodites ; ils s'accouplent et se fécondent mutuellement : ce que montre le nombre toujours pair des pontes obtenues dans chaque cuvette d'expérience.

(1) JEFFREYS, British Conchology, vol. IV, p. 112 et 134.

(2) FISCHER, Traité de Conchyliologie, p. 786. — Cette assertion est répétée par SIMROTH, in Bronn's Thierreich, Mollusca, II, p. 979 et 984.

(3) JEFFREYS, British Conchology, vol. IV, p. 112.

2^e *Ponte*. — Les œufs sortent lentement de l'oviducte (dont l'orifice est situé à la partie antérieure du côté droit du corps : Pl. I, fig. 3) : il faut un peu plus d'une minute pour la sortie d'un œuf ; de sorte que la ponte dure souvent plus d'une heure, car elle comprend parfois jusqu'à 70 œufs (en moyenne, une bonne cinquantaine). — L'ensemble forme une lame transparente et incolore, irrégulièrement orbiculaire ou ovoïde, déposée dans le byssus ou sur la coquille même des Moules ; l'époque à laquelle le dépôt de ces pontes fut observé, est le milieu d'août.

Ces divers œufs sont reliés entre eux d'une façon très particulière, que je n'ai rencontrée dans aucun autre Mollusque : chaque œuf possède une triple enveloppe, dont l'extérieure constitue la masse générale de la ponte ; les deux intérieures sont continues d'un œuf au suivant, par une sorte de cordon plus ou moins entortillé et fortement extensible (Pl. I, fig. 3, 4 et 5).

La coque intérieure renferme un liquide albumineux (comme chez *Cenia* et divers Taenioglosses tels que *Lacuna*, etc), liquide granuleux et semi-opaque qui s'éclaircit plus tard (vers le moment où l'invagination préconchylienne cesse d'être creuse). — Dans une ponte, il ne s'est trouvé que de cette substance seulement (et pas d'œuf) dans une coque sur deux, alternant régulièrement (fig. 6, Pl. I), cette coque sans œuf étant plus petite que les deux voisines. Rarement on observe deux œufs dans une coque, au lieu d'un seul.

Le cordon formé par l'enveloppe renfermant cette substance albumineuse passe dans celui formé par la deuxième coque, plus épaisse (fig. 5, Pl. I) ; ensemble, ils traversent l'enveloppe extérieure, irrégulièrement polyédrique, englobée dans la masse générale de la ponte.

Odostomia dépose ses œufs en se déplaçant légèrement, tantôt en avant tantôt en arrière : ces mouvements sont « inscrits » dans la ponte par l'orientation des cordons unissant les œufs successifs (fig. 4, Pl. I).

3^e *Développement*. — Les œufs sont assez gros et opaques : ils ne permettent pas, à l'état frais, l'observation de détails cytologiques. Leur segmentation est égale jusqu'au stade 4 seulement (fig. 1 et 2, Pl. II) ; ils donnent généralement 3 globules polaires.

Assez souvent l'un des deux premiers blastomères se divise avant l'autre ; il en est de même après le stade 4 (fig. 3, Pl. II), pour l'une

des deux paires. A ce stade 4, les deux paires de blastomères sont obliques l'une par rapport à l'autre (fig. 2, Pl. II).

La suite de la segmentation s'achève rapidement et ressemble extrêmement à celle des Taenioglosses. Les quatre premiers micro-mères naissent en suivant la spirale caractéristique des formes dextres (fig. 4, Pl. II).

La gastrula se forme vers le 3^e jour, par invagination ; son blastopore est, à l'origine, fort allongé (fig. 5, Pl. II). Dans la suite, il se referme d'arrière en avant (fig. 6, Pl. II).

Après quatre jours environ, les ébauches du vélum, du pied et du manteau sont constitués, et l'embryon commence à tourner ; les mouvements de rotation sont rétrogrades (quand on considère l'embryon par le côté buccal) (fig. 9, Pl. II).

Le pied fait saillie de plus en plus ; son opercule apparaît de bonne heure (2^e semaine) et grandit rapidement ; la partie postérieure du pied se termine par une pointe portant des cils plus longs (fig. 13, Pl. II).

La cavité de l'invagination préconchylienne persiste jusqu'un peu après l'apparition de l'opercule ; elle montre manifestement, dès une époque précoce (fig. 7, 8, Pl. II), sa déviation vers la gauche (telle que je l'ai déjà signalée chez des Nudibranches : *Eolis*, *Hermaca*), le bord postérieur du manteau déviant vers la droite (par le phénomène de torsion gastropodien) : à ce bord postérieur s'observent deux cellules « anales ».

Le vélum ne devient, à aucun moment, très saillant (fig. 11, 12, 13, pl. II). Autour de la bouche, à son bord postérieur, est bien visible un bourrelet finement cilié, continu avec le vélum proprement dit : c'est le « vélum postoral » (fig. 13, Pl. II).

Les otocystes apparaissent les premiers parmi les organes des sens, dans le cours de la 2^e semaine ; les yeux sont visibles dès la fin de celle-ci ; puis les tentacules commencent à faire saillie dans le champ vélaire, en dedans des yeux (fig. 13, Pl. II). — Les centres pédieux et cérébraux deviennent visibles quand le vélum commence à se rudimenter ; les deux ganglions de chaque paire sont accolés dès le début, comme chez l'adulte (fig. 13, Pl. II).

Le tube digestif montre de bonne heure l'asymétrie des deux « foies » (fig. 12, 13, Pl. II) ; une masse pigmentée (glande) est visible assez tôt (avant les yeux) auprès de l'anus (fig. 11, 12, Pl. II). Deux reins larvaires ectodermiques font saillie vers le 15^e jour en arrière

du vélum, sur les côtés (fig. 12, Pl. II). Un sinus nuchal contractile se constitue à droite, à l'entrée de la cavité palléale, comme dans les Rachiglosses et divers Taenioglosses (fig. 11, Pl. II).

La coquille, après son premier tour d'enroulement, apparaît « sénestre » (fig. 11 à 14, pl. II) ; mais l'organisation de l'embryon, comme sa segmentation, est tout entière celle d'un Gastropode dextre. C'est-à-dire que cette coquille embryonnaire est hypertrophe pseudosénestre : elle correspond naturellement au nucléus apical de la coquille adulte des Pyramidellidae, — nucléus à enroulement inverse ou hétérostrophe par rapport aux tours suivants. C'est là un exemple d'hétérostylie dont on connaît des cas nombreux et variés.

Après le 20^e jour, le mouvement ciliaire du vélum diminue ; l'organe régresse rapidement. Les yeux deviennent moins distants et les tentacules plus saillants. Le pigment jaune apparaît dans le pied.

Le vélum a tout à fait disparu aux environs du 22^e jour (pour la température du mois d'août) ; et l'embryon est prêt à éclore vers le 25^e jour, avec la forme de l'adulte ; la coquille a alors près de 0,4 mm. dans son plus grand diamètre.

Comme plusieurs Gastropodes de la zone de balancement des marées, *Odostomia vissoides* (qui vit avec les Moules au-dessus de la limite des basses mers) achève donc complètement son développement embryonnaire *dans la coque de l'œuf* et ne possède pas de vie « pélagique » libre, sous forme de larve véligrène.

II. MONSTRILLIDE PARASITE DE ODOSTOMIA.

I. Le Copépode à l'état libre.

Deux espèces de Copépodes sont déjà indiquées dans la Manche, comme parasites de Gastropodes streptoneures. J'ai trouvé l'un d'eux en 1898 chez *Trochus umbilicaris* ; il a été décrit par mon ami CANU sous le nom de *Lichomolgus trochi* ⁽¹⁾ ; l'autre est *Anthessius arenicolus* BRADY, du *Buccinum undatum* ⁽²⁾.

(1) CANU, Sur *Lichomolgus trochi*, nov. sp., Copépode nouveau parasite d'un mollusque, — Miscellanées biologiques dédiées au professeur GIARD. *Trav. Labor. Wimereux*, t. VII, 1899, p. 73.

(2) CANU, Observations sur divers Copépodes parasites de Mollusques comestibles de la Manche, *Ann. Station aquicole*, Boulogne-sur-Mer, t. II, 1894, p. 2.

Mais ces deux formes sont invisibles du dehors, au travers de l'épaisse coquille de leur hôte ; en outre leur couleur est plus ou moins voisine de celle des parties molles de celui-ci. De sorte qu'on ne peut les rencontrer *in situ* que par hasard, en ouvrant un nombre considérable de Gastropodes.

Ici, au contraire, le Copépode est de couleur très sombre — brun noirâtre — ; et au travers de la coquille blanche et translucide de *Odostomia*, il est très facilement visible de l'extérieur (fig. 1, Pl. III). De plus, le parasite est — relativement à son hôte — très grand (2 millimètres), contrairement aux deux espèces précitées. En outre, ces dernières sont toujours libres, n'étant à aucun moment de leur vie, internes ou fixés, à l'inverse des Monstrillides.

Sur près de 200 *Odostomia* recueillis, quatre individus renfermaient chacun un de ces Crustacés, du sexe femelle.

Deux de ceux-ci seulement sortirent spontanément de la cavité palléale de leur hôte, peu de temps après que ce dernier avait été pris (vers le milieu d'août) et placé dans un cristalliseur. Ils se mirent aussitôt à y nager vigoureusement. C'est leur examen qui permit de déterminer ce parasite (fig. 3, Pl. III).

Il s'écarte complètement des autres Copépodes commensaux des Gastropodes (ou Lichomolgides) ; il constitue une forme entièrement distincte qui doit se placer dans le groupe des Monstrillides, à cause de l'absence complète d'appendices buccaux (seul le mâle d'*Enterognathus*, Ascidicolide parasite d'*Antedon*, est aussi dépourvu de ces pièces buccales).

La forme générale est cylindrique ; elle est caractérisée par la brièveté de l'abdomen et la grande longueur du céphalon.

Ce dernier est cylindroïde, assez étroit, mais renflé vers le milieu ; le premier article thoracique y est soudé ; les quatre suivants sont distincts, l'ensemble qu'ils constituent étant à peu près aussi long que le céphalon et seulement un peu plus étroit. — L'abdomen ne présente que trois segments (femelle), plus les pièces furcales.

Vers le milieu de la longueur du céphalon, sur la face ventrale, la bouche se présente sous forme d'une courte trompe chitineuse. — Les antennules, relativement courtes, comptent six articles ; en arrière des deux antennules, à la face dorsale, sont les deux gros yeux dorsaux, verts, peu distants de la ligne médiane.

Les trois premiers segments libres du thorax montrent chacun

une paire d'appendices biramés, dont l'endopodite et l'exopodite sont triarticulés : les deux articles proximaux avec une longue soie chacun, le terminal avec cinq soies ; en outre, le segment proximal de l'exopodite porte à sa base, une courte épine, du côté opposé aux soies. Le dernier segment thoracique présente (chez la femelle) une paire d'appendices allongés, simples mais coudés, ne possédant que quelques soies à leur extrémité libre.

Le premier segment abdominal porte les ouvertures génitales avec, chez la femelle, deux longues soies génitales (auxquelles s'attacheront les œufs, lors de la ponte). Ce segment est aussi long à lui seul que le reste de l'abdomen (furca comprise). Les deux pièces furcales présentent chacune cinq longues soies, dont la centrale est la plus courte (fig. 3, Pl. III).

La couleur du Copépode parasite est brun très sombre, d'une façon générale, le céphalon seul paraissant verdâtre par réflexion chez la femelle, à cause de la couleur des œufs, qui y sont naturellement encore contenus, autour du cordon nerveux, avant que le Crustacé devienne libre, s'accouple et ponde. — La taille de la femelle adulte, comme il a été dit plus haut, est un peu supérieure à deux millimètres.

C'est à l'état libre ou adulte, seulement, que sont connus la généralité des Monstrillidae. Les seuls qui aient été jusqu'ici signalés sur les côtes du Boulonnais, sont *Haemocera danae* (CLAPARÈDE), *H. filogranarum* MALAQUIN et *Thaumaleus germanicus* TIMM. — Mais à côté de ces trois espèces, il existe plusieurs autres Monstrillides déjà capturés à l'état libre dans le plancton des mers voisines : Mer du Nord et Océan Atlantique, et appartenant aux genres *Thaumaleus* et *Monstrilla*.

Or le parasite des *Odostomia* s'écarte immédiatement des *Thaumaleus* et des *Haemocera* par les trois segments abdominaux de la femelle, la bouche au milieu de la longueur du céphalothorax, et les cinq soies de chaque pièce furcale. C'est donc un *Monstrilla*.

D'autre part il s'éloigne de *M. longicornis* THOMPSON, par la brièveté des antennules, de *M. gracilicauda* GIESBRECHT, par la largeur des trois premiers segments thoraciques (fig. 3, Pl. III), ainsi que de *M. anglica* LUBBOCK et des autres *Monstrilla* méditerranéens ou exotiques.

Par contre, ses caractères concordent fort bien avec ceux de *M.*

helgolandica, décrit par CLAUS ⁽¹⁾ et réétudié par TIMM ⁽²⁾. — De très minimes différences entre les descriptions ou figures ne sont pas suffisantes pour laisser subsister de doutes sur cette identification (notamment le nombre exact d'articles de l'antennule ou du cinquième appendice thoracique : ce dernier qui paraît d'abord biarticulé, est simplement coudé, mais uniarticulé).

2. Le parasite avant sa libération, et ses rapports avec l'hôte.

Des quatre *Monstrilla* rencontrés en parasite sur des *Odostomia*, deux, un peu moins avancés dans leur évolution, avaient gardé invariablement leur situation dans l'hôte, pendant plusieurs jours ; et ils ne purent être retirés qu'en ouvrant celui-ci. Observés in situ, ils étaient disposés suivant la longueur de la cavité palléale, au côté gauche ou branchial de celle-ci (fig. 1, Pl. III), la tête vers le fond, c'est-à-dire orientés en sens inverse de l'hôte (comme les *Haemocera* chez les Annélides) ⁽³⁾.

Ils s'y trouvaient à l'intérieur d'un étui ou fourreau chitineux, dans la région nuchale du corps, au-dessus de l'œsophage, simplement recouverts par les téguments fort minces et crevant sous la moindre pression, qui forment le plancher de la cavité palléale de *Odostomia*. Chaque *Monstrilla* avec son étui, était solidement attaché dans son hôte par deux paires d'appendices très allongés, profondément enfoncés dans l'organisme du Gastropode.

L'un de ces deux *Monstrilla* était presque prêt à « éclore », c'est-à-dire à quitter son hôte : il a nagé librement après en avoir été retiré et après que son étui eût été déchiré. Le second était à un état de développement moins parfait. Ces deux stades se distinguaient par des différences qui seront indiquées après leurs caractères communs.

1° L'étui dans lequel le Copépode est contenu avant sa libération, est en forme de cylindre un peu arqué, arrondi vers les deux bouts et à

(1) CLAUS, Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Leipzig, 1863, p. 165, pl. XII, fig. 15.

(2) TIMM, Copepoden und Cladoceren (Beitrag zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee), Wiss. Meeresunters. Bd I, 1903-05, pl. V, fig. 1.

(3) MALAQUIN, Le parasitisme évolutif des Monstrillides, Arch. de Zool. Expér., sér. 3, t. IX, 1901.

surface lisse (fig. 4, 5, Pl. III); l'extrémité antérieure (correspondant à la partie postérieure du Copépode) n'est pas aiguë ni épineuse, mais simplement rétrécie et un peu anguleuse; l'extrémité postérieure saillante et coudée ventralement, renferme les antennules.

Dans cet étui, le Copépode est à moitié replié sur lui-même (l'abdomen rabattu ventralement vers le thorax) (fig. 2 et 4, Pl. III). De la face ventrale de l'étui, font saillie trois paires d'appendices, en arrière des antennules. La première de ces paires est biramée ou bifurquée en deux fouets; la deuxième, beaucoup plus courte et non enfoncée dans l'hôte, est également biramée, c'est-à-dire pourvue d'un petit appendice latéral (fig. 7, Pl. III); enfin la troisième, comparable comme longueur à la première, est simple.

Monstrilla (ou au moins *M. helgolandica*) diffère ainsi des *Haemocera* et des *Thaumaleus*, qui à l'état parasitaire ne possèdent qu'une paire d'appendices fixateurs et absorbants (¹).

Il y donc six longs fouets enfoncés plus ou moins parallèlement (fig. 2, Pl. III) dans la région nuchale: les 4 antérieurs s'étendant jusque dans le tortillon de l'hôte, les derniers entre les organes de la partie plus antérieure du corps.

2^o Le stade le plus jeune que j'ai observé avait déjà extérieurement la forme de l'autre; il en différait par la taille plus petite du corps, par une moindre pigmentation, par une plus faible saillie antennulaire et par un développement moins avancé des appendices thoraciques. Les appendices extérieurs, enfoncés dans l'hôte, sont alors proportionnellement plus longs et plus forts (ils ne grandissent donc plus avec le parasite) et par suite de la croissance moins avancée du Copépode, ils paraissent moins antérieurs. Ces trois paires d'appendices, souples et fragiles, extensibles et à paroi mince (fig. 6, Pl. III), ne peuvent être homologués à des appendices naupliens. MALAQUIN a constaté en effet que les nauplius de *Haemocera*, entrés dans leur hôte, ont perdu leurs appendices primitifs. Les organes fixateurs et absorbants des Monstrillides parasites sont donc des néoformations: la diversité de leur aspect et de leur nombre dans les différents genres en sont la preuve. On ne peut mieux les comparer qu'aux appendices de forme analogue et de même situation que présentent d'autres Copépodes parasites intérieurs chez des Nudibranches,

(¹) MALAQUIN, loc. cit. (*Haemocera*), MESNIL et CAULLERY, *Proc. 4th internat Congress of Zoology* (Cambridge), 1899, p. 221 (*Thaumaleus*).

notamment les *Splanchnotrophus*, où coexistent avec ces appareils, de véritables appendices buccaux ⁽¹⁾.

3^o Je n'ai pu voir de phase plus précoce de l'évolution de *Monstrilla helgolandica*, non plus, conséquemment, que sa pénétration dans l'hôte. Cela paraît dû à la raison suivante :

L'époque à laquelle ces parasites ont été rencontrés (seconde moitié d'août et commencement de septembre) est aussi le moment où ils vont quitter spontanément le Mollusque qui les héberge et où leur développement est donc presque entièrement terminé (cela a été reconnu sur tous les individus observés). Il n'y a plus ainsi, à la fin de l'été, de stades très jeunes de *Monstrilla* dans les *Odostomia* : c'est aussi l'impression que j'ai gardée de l'examen d'un nombre assez considérable de ces derniers.

Il en serait dans ce cas, pour les *Monstrilla*, aux environs de Boulogne, comme pour les *Thaumaleus* à Omonville (Manche), où, d'après les observations inédites de MESNIL, il n'y aurait plus de parasites dans les *Polydora* après les premiers jours d'août (les autres auteurs n'ont pas indiqué d'époque ou de saison pour la sortie des parasites qu'ils ont observés).

Monstrilla helgolandica ne détermine pas la castration parasitaire de son hôte : dans la glande hermaphrodite de ce dernier, il y a, aussi bien que chez les individus non parasités, des spermies et des ovules normaux.

4^o Sur un peu plus d'une trentaine d'espèces de Monstrillides de toutes les mers du globe (Atlantique, Manche, Mer du Nord et Baltique, Méditerranée et Mer Noire, Océan indien, Pacifique et Antarctique), il n'y en a que cinq dont l'hôte ait été reconnu pendant ces 15 dernières années. — C'est à des naturalistes français qu'est due cette démonstration de leur parasitisme préliminaire, par la découverte des animaux aux dépens desquels ils vivent :

(1) HANCOCK and NORMAN, On *Splanchnotrophus*, a new genus of Crustacea, parasitic in Nudibranchiate Mollusca, *Trans. Linn. Soc. London*, vol. XXIV, 1863, pl. XV, fig. 1, pl. XVI, fig. 2. — Ces Copépodes sont passés sous silence dans les grands Traités de Zoologie (ainsi que les formes probablement voisines, *Ismaila* et *Briarella* de BERGH : *Phidiana lynceus* og *Ismaila monstrosa*, *Vid. Meddelel. naturhist. Foren. Kjöbenhavn*, 1866, pl. IV, B, fig. 1, 2. — *Malacologische Untersuchungen*, in Semper's *Reisen im Archipel der Philippinen*, p. 409, pl. XLIX, fig. 11 à 13, 1870) ; moins spécialisés que les Monstrillidae au point de vue des appendices buccaux, ils sont parasites leur vie durant : leurs œufs seuls, au moment de la maturité sexuelle, font saillie hors de l'hôte.

Polydora ciliata et *P. giardi*, pour *Thaumaleus germanicus*, respectivement par MESNIL et GIARD, et par MESNIL et CAULLERY ;

Salmacina dysleri, pour *Haemocera danae* ; *Filograna* pour *Haemocera filogranarum* et *H. roscovita*, par MALAQUIN ;

Syllis gracilis, pour Monstrillide sp., par MESNIL et CAULLERY.

Toutes sont, comme on le voit, parasites d'Annélides ; cela a fait croire que c'est dans ce groupe seul que les Monstrillides se rencontrent, avant d'être libres. Le fait qu'un de ces Copépodes vit dans un Mollusque, ne permet plus d'être aussi affirmatif.

III. RÉSUMÉ.

1. *Odostomia rissoides* (1) et *O. pallida* sont des Gastropodes parasites de Lamellibranches : le premier sur *Mytilus edulis*, le second sur plusieurs espèces de *Pecten* (2).

2. *Odostomia* est hermaphrodite ; la fécondation y est mutuelle. *O. rissoides* pond des œufs reliés l'un à l'autre par un cordon continuant les enveloppes ovulaires. Le développement a lieu entièrement à l'intérieur de l'œuf, sans véligier libre.

3. *Monstrilla helgolandica* est parasite de *O. rissoides*, duquel il sort à l'état adulte (vraisemblablement avant la fin de l'été). Pendant la vie parasitaire, il porte trois paires d'appendices extérieurs, dont la première et la troisième sont profondément enfoncées entre les organes de l'hôte, les appendices de la première paire étant bifurqués.

Travail de la station Zoologique de Wimereux.

(1) Détermination contrôlée par M. PH. DAUTZENBERG.

(2) *P. opercularis*, *P. maximus*, *P. jacobaeus*, *P. islandicus*.

Maurice CAULLERY et Félix MESNIL.

SUR DEUX MONSTRILLIDES

PARASITES D'ANNÉLIDES

(*POLYDORA GIARDI* MESN. ET *SYLLIS GRACILIS* GR.).

L'intéressante constatation, qu'a faite PELSENEER⁽¹⁾, du parasitisme d'un Monstrillide dans un Mollusque, *Odostomia vissoides*, nous engage à publier ici un résumé de nos propres observations sur le parasitisme des Copépodes de cette famille.

Elles sont d'ordre très fragmentaire et c'est la raison pour laquelle nous les avons gardées jusqu'ici par devers nous, attendant une occasion favorable pour les compléter. A vrai dire, nous n'avons jamais fait à ce sujet de recherches spéciales. C'est l'un de nous (MESNIL) qui, en 1894 et 1896, a eu, le premier, sous les yeux, le parasitisme des Monstrillides. Ses observations constituent la base des notes publiées, en 1895 et 1896, par A. GIARD, dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. Nous nous sommes bornés ensuite à noter au passage les Monstrillides que nous rencontrions dans les Annélides de l'anse St-Martin, au cours des séjours que nous y faisons chaque année, en juillet et août.

En 1898, nous avons montré quelques préparations relatives à ce parasitisme, au IV^e Congrès international de Zoologie, à Cambridge ; quelques lignes mentionnent cette démonstration dans les *Proceedings* du Congrès (p. 222).

Nous eussions été tentés peut-être d'entreprendre un travail suivi sur la phase parasitaire de l'évolution des Monstrillides, si ce sujet n'avait pas été traité, peu de temps après, d'une façon très complète par MALAQUIN⁽²⁾. Au reste, le matériel sur lequel nous pouvions opérer était beaucoup moins favorable que celui de cet auteur. MALAQUIN a eu, en effet, des Monstrillides en abondance illimitée et à tous stades. Nous n'avions l'occasion d'observer, comme on le verra, que les stades finaux du parasitisme, sur un nombre d'individus très

(1) Voir le mémoire précédent (*Bull. Sci.* t. XLVIII, p. 1-14, pl. I-III).

(2) MALAQUIN. Le parasitisme évolutif des Monstrillides. *Arch. Zool. Expér.* (sér. 3), t. 9, 1901.

limité. Nous ne pouvions en outre avoir les Monstrillides que plus ou moins affaiblis dans leur vitalité.

Les deux espèces dont il sera question ici, parasitent, dans l'anse St-Martin, l'une *Polydora giardi* MESNIL, l'autre *Syllis gracilis* GR., deux Annélides habitant les mares à *Lithothamnion*, dans la zone de balancement des marées (1).

En plaçant, dans des cristallisoirs, des plaques de *Lithothamnion*, on voit, au bout de deux ou trois jours, sortir les Annélides qui les habitent et qui sont chassées de leurs tubes ou de leurs retraites par l'approche de la putréfaction (2). Les parasites, si sensibles à la diminution de vitalité de leurs hôtes, n'achèvent pas, dans de pareilles conditions, leur évolution d'une façon favorable. Nous avons ainsi constaté la présence de Monstrillides, à l'intérieur de ces deux Annélides. Quelques-uns d'entre eux sont spontanément sortis de l'hôte, ont *éclos* pour ainsi dire, mais *aucun* n'a effectué la mue qui se produit presque immédiatement après l'éclosion (3), ni nagé, comme le font les individus trouvés dans le plancton. Cela est une difficulté pour la détermination.

Malgré les lacunes que nos résultats présentent, pour ces raisons, nous croyons qu'il y a quelque intérêt à les publier ici.

Époque des observations. -- Nous les avons faites, pendant une série d'années, au début des vacances, à partir de la seconde quinzaine de juillet. Les circonstances ne nous ont pas permis de les commencer plus tôt. Or, pour les deux Monstrillides en question, c'est la fin de la période de parasitisme. On en trouve assez aisément vers le 20 juillet, et très exceptionnellement dans les premiers jours d'août. Malgré que nous les ayons attentivement recherchés en août et en septembre, en recueillant les Annélides qu'ils infestent, nous n'en avons jamais trouvé au delà du 8 août. Par contre nous avons recueilli plusieurs espèces de Monstrillides libres dans le plancton de l'anse St-Martin, au cours du mois d'août. L'évolution des Monstril-

(1) Pour la faune de ces mares, cf: CAULLERY et MESNIL. Les formes épitokes et l'évolution des Cirratulien. *Ann. Univ. Lyon*, fasc. 39, 1898 (Paris, Baillière).

(2) Nous avons remarqué que les Polydore renfermant des Monstrillides sortaient toujours des *Lithothamnion*, d'une façon précoce. Celles qui n'étaient pas parasitées sortaient ou mouraient un peu plus tard; les individus infectés doivent donc être plus sensibles à une altération des conditions normales du milieu.

(3) La cuticule de chitine recouvrant l'animal à l'éclosion est molle et la pennation des soies est indiquée sur cette cuticule par des punctuations déjà signalées par GIARD.

lides est ainsi liée d'une façon très précise à la saison, au moins pour ces espèces et cette localité ⁽¹⁾.

1^o **Monstrillide parasite de *Polydora giardi* Mesnil.**

(*Thaumaleus germanicus* ? TIMM)

L'espèce de *Polydora giardi* a été rencontrée la première et est l'objet des deux notes de GIARD, qui ont fait connaître l'existence du parasitisme chez les Monstrillides. La première de ces notes est basée sur un individu unique, un mâle, communiqué à GIARD par l'un de nous, et trouvé, en 1894, au moment où il achevait de se libérer de l'Annélide, extérieur à celle-ci, par conséquent. C'est seulement sur des matériaux plus abondants, récoltés en 1896 (une douzaine d'individus), que put être constaté le parasitisme *interne* des Monstrillides dans les Annélides. GIARD crut cependant qu'il n'était pas véritablement interne et qu'il y avait là une disposition semblable à celle qu'il connaissait chez les Épicarides et certaines Tachinaires. Mais, en réalité, comme nous l'avons dit dès 1898, le Monstrillide de *P. giardi* est un véritable endoparasite, intra-vasculaire (sur le vivant, on le voit entouré de sang) et le sac qui l'enveloppe est, non pas un diverticule de la paroi de l'hôte, mais une mue embryonnaire du Crustacé lui-même, comme MALAQUIN l'a établi pour les espèces parasites des Salmacines. Cette mue, d'où sort le Copépode adulte, est l'équivalent de l'enveloppe de la pupe d'où sort l'imago chez les Insectes holométaboles. D'une façon générale d'ailleurs, la formation du Copépode adulte, à l'intérieur de cette enveloppe, est analogue à la nymphose de ces Insectes, sauf qu'ici il y a une véritable embryogénie et non pas seulement les remaniements d'un organisme sub-adulte.

L'état et les rapports du parasite de *Polydora giardi* sont tout à fait analogues à ce que MALAQUIN a décrit chez les *Hemocera*. Le sac enveloppant porte de nombreuses papilles spiniformes, particulièrement serrées dans la région postérieure, plus espacées dans la

(1) MALAQUIN, sans délimiter, dans son mémoire, les saisons auxquelles se placent les diverses phases de l'évolution des Monstrillides qu'il a étudiés, mentionne qu'en août et septembre il trouvait dans les Salmacines toutes les phases de l'évolution parasitaire (p. 133).

région moyenne; on en retrouve, d'une forme spéciale, sur les appendices absorbants.

L'orientation du Monstrillide par rapport à son hôte est inverse de celle des *Hemocera* dans les Salmacines. En effet, dans la plupart des cas observés par nous, la tête du Crustacé était à l'extrémité du sac tournée vers la tête de la Polydore. Mais, dans deux ou trois cas exceptionnels, elle était à l'extrémité opposée. Le plus généralement, le parasite est logé en arrière de la région musculaire bien différenciée du tube digestif, ses yeux correspondant environ au 25^e segment sétigère de l'Annélide.

Au voisinage de l'extrémité céphalique du sac, s'insère une paire de longs appendices, généralement disposés dans le prolongement du sac lui-même, à l'intérieur de l'appareil vasculaire de l'hôte. Ces appendices restent dans l'Annélide quand le Crustacé éclôt. Ils jouent évidemment un rôle capital dans la nutrition du parasite aux dépens de l'hôte, ce sont des *appendices absorbants*. Nous les avons qualifiés de suçoirs, dans les quelques lignes publiées par nous en 1898 et MALAQUIN a critiqué cette expression. Dans notre pensée il ne s'agissait pas d'une succion proprement dite, dont on n'aperçoit nulle part le mécanisme, mais d'un rôle analogue à celui des *sucçoirs* des plantes parasites. Le nom d'appendices absorbants est évidemment plus correct. Il est vraisemblable que ces appendices représentent les secondes antennes, ainsi que le suppose MALAQUIN. Chez l'espèce actuelle, ils sont relativement courts, élargis et foliiformes (fig. 4).

A l'extrémité antérieure du thorax, fait saillie un diverticule du sac renfermant la paire unique d'antennes (a^1) du stade libre. Le thorax très allongé montre aussi, en avant, un œil impair triple, très pigmenté et très volumineux, très constant dans tout le groupe. Les cristallins chatoient et décèlent l'existence du parasite à travers le tégument de l'hôte. Les ovaires occupent tout le thorax; les œufs se pigmentent d'abord en jaune brunâtre; au voisinage de la maturité, ils sont verts.

L'extrémité postérieure est recourbée. Elle est assez fortement pigmentée.

Le plus souvent, on ne trouve qu'un seul Monstrillide dans une Polydore. Nous en avons cependant trouvé parfois deux, et, deux fois, trois réunis. Dans ces infections multiples, tous les individus ne sont pas nécessairement de même sexe: nous avons, en

effet, trouvé mâle et femelle. Toutefois les deux infections triples étaient composées de mâles.

Le mâle est beaucoup plus petit; nous l'avons rencontré plus rarement que la femelle.

C'est uniquement dans *Polydora giardi* que nous avons observé des Monstrillides et *jamais* dans aucune des cinq autres espèces que l'on trouve à l'anse St-Martin. L'un de nous avait minutieusement étudié auparavant les Spionidiens de cette localité et était particulièrement exercé à la distinction des espèces. La localisation du parasite a donc été notée dans des conditions de précision aussi rigoureuses que possible, et elle est basée sur l'examen de très nombreuses Polydore des diverses espèces (surtout de *P. ciliata*, *P. flava* et *P. caca*). On peut d'ailleurs noter que GIARD n'a jamais rencontré de Monstrillide chez *P. ciliata*, qui abonde à Wimereux.

MALAQUIN a trouvé le même Monstrillide (*Th. germanicus*) sortant d'une *P. ciliata* à Roscoff ⁽¹⁾.

Sortie ou « éclosion » du parasite. — L'un de nous l'a observée, en 1894. Elle est conforme à ce que MALAQUIN a décrit ultérieurement. Le sac enveloppant le Monstrillide et la paroi de la Polydore sont rompus. La région moyenne du Copépode se dégage la première, puis l'extrémité antérieure et enfin l'extrémité postérieure. Les appendices absorbants et le sac restent dans le corps de l'hôte. Celui-ci cicatrise sa blessure et survit.

Nous avons plusieurs fois trouvé, dans les cristallisoirs, où nous avons mis des plaques de Lithothamnion, des Monstrillides sortis des Polydore et libres. Mais ils étaient immobiles, leur cuticule chitineuse était molle. Ils ne nageaient pas et n'ont pas mué, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Détermination de l'espèce. — GIARD a rapporté provisoirement à *Thaumaleus germanicus* TIMM. le Monstrillide de *Polydora giardi*. C'est également la conclusion de MALAQUIN, pour celui qu'il a vu sortir d'une Polydore, à Roscoff.

L'attribution générique n'est pas douteuse. Celle de l'espèce n'est pas absolument sûre. Il n'y a pas une concordance parfaite avec la

(1) Il a eu l'obligeance de nous communiquer l'Annélide et la détermination ne fait pas de doute. Mais *Polydora ciliata* est certainement une espèce polymorphe et nous ne serions pas étonnés que les individus de Roscoff diffèrent de ceux de l'anse St-Martin ou de Wimereux; d'où, peut-être, une réceptivité différente aux infections (MESNIL).

description de *T. germanicus* par TIMM. Mais comme il s'agit d'individus n'ayant pas accompli leur dernière mue, ces divergences peuvent s'expliquer.

Femelle. — La longueur totale atteint 3-4 mm. La région antérieure (non segmentée) vaut 7-8 fois la longueur des antennes et

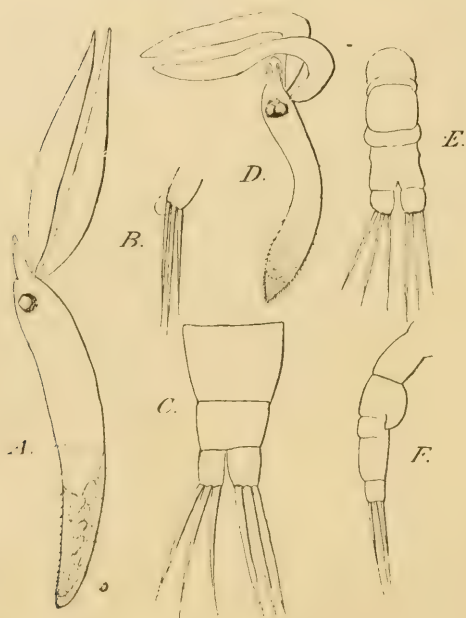


FIG. — *Thaumaleus germanicus*. A.-C. Femelle : A. Stade parasite, à la fin de son développement. — B. 5^e paire de pattes thoraciques. — C. L'abdomen vu dorsalement. — D.-F. Mâle. — D. Stade parasite mûr. — E.-F. Abdomen dorsalement et de profil.

3 fois celles des trois anneaux thoraciques suivants. Le thorax vaut environ 5 fois l'abdomen. La bouche est au voisinage de l'extrémité antérieure. La 5^e paire de pattes thoraciques a un endopodite bien développé, plus long que l'exopodite (fig. 1 B.), (1) mais dépourvu de soies. L'exopodite porte trois soies qui, à ce stade, sont subégales.

Le segment génital est à peu près aussi long que le reste de l'abdomen. Les appendices ovigères qu'il porte sont distincts jusqu'à la base. Ils dépassent légèrement,

en arrière, l'extrémité des soies furcales.

Il n'y a qu'un seul segment entre le segment génital et la furca. Sur chaque branche de celle-ci s'insèrent 3 soies subégales (fig. C.).

Mâle. — Nous n'en avons rencontré que très peu d'exemplaires. L'individu communiqué à GIARD, en 1894 et d'après lequel a été

(1) C'est ce que MALAQUIN a observé aussi dans le *Thaumaleus* de la Polydore de Roscoff.

rédigée sa première note, était un mâle qui venait d'éclore. Nous en possédons de bons croquis faits par J. BONNIER. La longueur du mâle est de 1-2 mm. L'œil triple est très développé.

La partie non segmentée du thorax vaut 1 fois $1/2$ la longueur des trois anneaux suivants (portant les 2^e-4^e paires de pattes). L'abdomen (non compris les soies furcales) vaut un peu plus de la moitié de la longueur de ces mêmes anneaux.

Le dernier segment thoracique ne porte aucune trace d'appendices.

Le segment génital est très court et les appendices qu'il porte ne dépassent guère son extrémité postérieure (fig. 1 E.-F.).

Entre ce segment et la furca, on aperçoit deux anneaux : le premier est beaucoup plus court que le second et peut-être incomplètement séparé du segment génital.

Chaque branche de la furca porte trois soies.

Les antennes n'ont pas pu être étudiées avec précision.

2^o Monstrillide de *Syllis gracilis* Grube.

Thaumaleus malaquini n. sp.

Les *Syllis gracilis*, parasitées se trouvaient dans des cristallisoirs où étaient placées des plaques de *Lithothamnion*; on les apercevait, comme les *Polydora giardi*, au bout de deux ou trois jours, souvent aussi, à la marée, en détachant l'algue.

C'est en 1898 que nous avons observé la première *Syllis* parasitée. Depuis ce moment, nous relevons dans nos notes la trace de 13 femelles et de 1 mâle.

Le parasite semble bien, ici encore, logé dans l'appareil vasculaire, et en particulier dans le vaisseau dorsal. On voit celui-ci dilaté, en avant du parasite, dans la fig. 2. En réalité, il est extrêmement petit et méconnaissable aux stades avancés du *Thaumaleus*. Mais, étant donné ce que l'on sait des autres espèces, il est tout au moins très probable, que le Crustacé est intravasculaire. La position des appendices absorbants, sur une coupe transversale (fig. 3), confirme aussi cette interprétation.

Les coupes montrent combien, au niveau du parasite, les organes essentiels de la *Syllis* sont comprimés (fig. 4). La nutrition de l'animal doit être évidemment très précaire; néanmoins, une fois libéré du Monstrillide, de même que les Polydores, il cicatrise sa plaie et continue à vivre.

L'orientation respective du Crustacé et de l'hôte est, dans la règle,

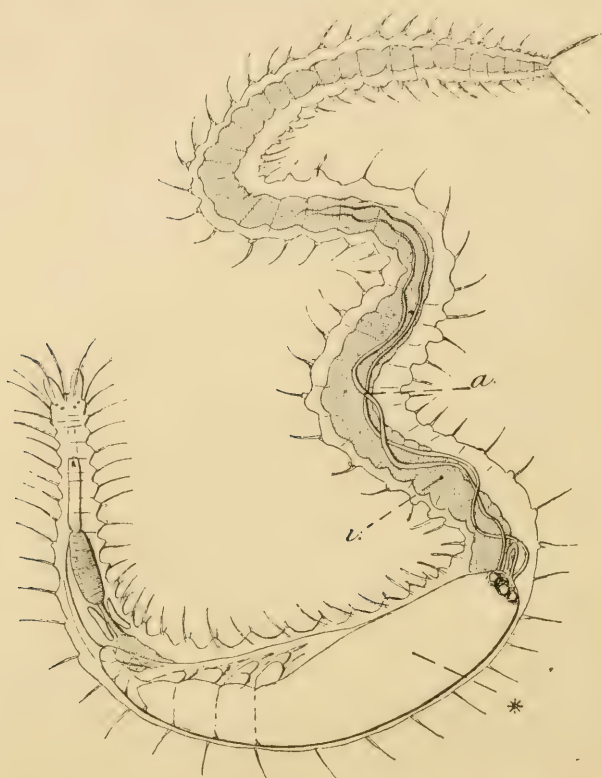


FIG. 2. — *Syllis gracilis* renfermant un *Thaumaleus malaquini* *; *a* appendices absorbants; *i* intestin de la *Syllis*.



FIG. 3. — Coupe de la région dorsale de la *Syllis*, à hauteur des appendices absorbants (Cf. fig. 4).

l'inverse de celle du cas de *Polydora giardi*, et par conséquent la

même que dans celui des Salmacines. La tête du Monstrillide est en effet placée vers l'extrémité postérieure de la *Syllis*. Il en est ainsi

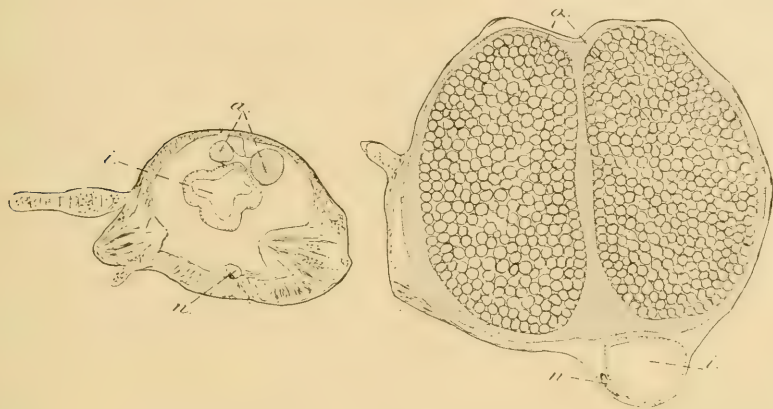


FIG. 4. — 2 Coupes transversales d'une *Syllis* parasitée ; celle de gauche, à hauteur des appendices absorbants, *a* ; celle de droite, à hauteur du thorax du *Thaumaleus*, qui occupe tout l'espace grisé. — *i* intestin ; *n* chaîne nerveuse ventrale de la *Syllis* ; *o* ovules du Monstrillide.

12 fois sur 14 cas notés ; deux fois, au contraire, la tête du Monstrillide est du côté de celle de la *Syllis*.

La face ventrale du parasite est appliquée contre l'intestin de l'Annélide, la face dorsale, contre la peau de celle-ci.

Le parasite est presque toujours placé dans la portion antérieure du Ver, immédiatement en arrière de la région pharyngienne (¹).

Il n'y a en général qu'un seul parasite dans une *Syllis* ; nous avons toutefois constaté deux infections doubles (deux femelles dans chaque cas ; dans l'un des deux, les deux individus étaient orientés de façons opposées).

Le sac renfermant le Monstrillide est tout à fait dépourvu d'épines saillantes. Nous y avons parfois observé des ornements en creux assez clairsemés.

Les appendices absorbants sont au nombre de deux. Ils sont extrêmement *longs et fins*, filiformes et non foliiformes (*a*, fig. 2).

(¹) Voici les numéros des segments sétigères occupés par le *Thaumaleus*, dans une série de cas :

13—24	17—24	19—28	22—33
14—21	17—24	21—30	27—34 (individu postérieur d'une infection double).
16—26	19—26	22—28	29—43

Nous y constatons parfois un aspect moniliforme et des sortes de contractions péristaltiques. Ils sont généralement appliqués intimement contre l'intestin. Nous en voyons qui s'étendent sur 20-30 segments de l'Annélide et qui peuvent mesurer 10-12 mm. de longueur. Ils sont, comme on le voit, très différents de ceux des autres espèces décrites. Ils restent dans la *Syllis* quand le Monstrillide sort.

Comme pour l'espèce précédente, nous n'avons vu aucun individu ayant accompli sa mue à l'état de liberté.

Femelle (fig. 5, V.).—Elle atteint jusqu'à 4^{mm} de longueur. Cependant une de celles qui ont été mesurées ne dépassait pas 2^{mm}, 5. Les

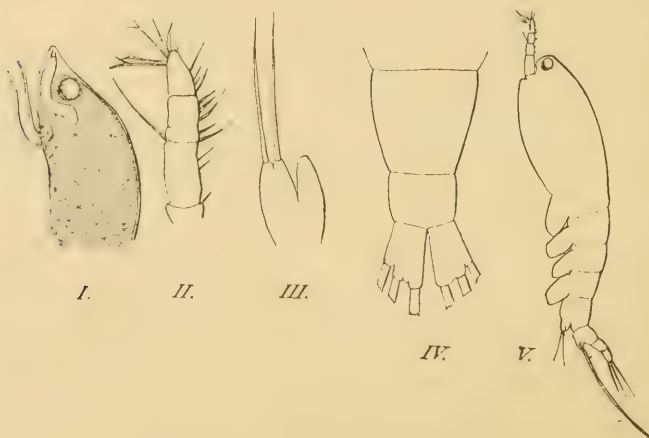


FIG. 5. — *Thaumaleus malaquini* ♀.

- I. Extrémité antérieure de profil à la fin de stade parasitaire; II. Antenne; III. 5^e patte thoracique; IV. Abdomen vu dorsalement; V. Profil de la ♀ libre.

œufs sont orangés, ou rouges orangés, ou rouges brique, à pleine maturité. Ils ont 40-50 μ de diamètre.

Voici pour un individu complètement libéré de son enveloppe, une série de mesures, d'après un dessin fait à la chambre claire.

Longueur totale	3 ^{mm}
» des antennes	0, 45
» de la tête au 1 ^{er} anneau thoracique libre	1, 90
» des 3 anneaux suivants réunis (portant les pattes 2-4)	0, 80
» du dernier anneau thoracique	0, 12
» de l'abdomen	0, 30
» de l'anneau génital	0, 12

La bouche est placée à très peu de distance de l'extrémité antérieure et de l'insertion des antennes.

Les antennes (fig. 5, II) ont quatre ou peut-être cinq anneaux ; en l'état mou de la chitine et avant la mue définitive, l'antenne est extrêmement difficile à étudier d'une façon précise. Le second article est, en tout cas, le plus long. Les poils n'ont pas encore leur forme définitive. A l'extrémité de l'antenne il y en a deux courts et trapus.

La 5^e paire des pattes thoraciques (fig. 5, III) a un endopodite assez développé, mais achète. L'exopodite porte *deux* soies subégales. Nous l'avons constaté sur plusieurs exemplaires et cela constitue une différence positive avec le *Thaumaleus* des Polydores.

Les appendices ovigères portés par le segment génital étaient encore mous et plus ou moins pelotonnés, sur tous les individus que nous avons pu examiner. Ils sont distincts jusqu'à la base. Étendus, ils dépassent légèrement, en arrière, l'extrémité des soies furcales.

Il n'y a qu'un segment, entre le segment génital et la furca.

Il y a trois soies à chaque branche de la furca (fig. 5, IV).

Ces divers caractères rattachent certainement le Monstrillide en question au genre *Thaumaleus* et le distinguent de celui des *Polydora giardi*. La forme des appendices absorbants, l'absence de papilles spiniformes sur le sac sont d'autres caractères très nets, beaucoup plus marqués même que les différences des stades libres.

Ceux-ci sont, en somme, assez semblables et les deux espèces doivent être considérées comme voisines.

Nous ne trouvons aucune espèce décrite à laquelle la présente puisse être identifiée. Nous proposons donc d'en faire une espèce nouvelle, que nous appellerons *Thaumaleus malaquini*, la dédiant à M. A. MALAQUIN.

Mâles. — Nous n'avons pu l'observer qu'à l'état parasitaire, n'ayant pas réussi à obtenir l'éclosion de notre unique individu, dans de bonnes conditions.

3^e Autres observations de Monstrillides dans des Syllidiens.

L'un de nous, à Naples, en 1906, a constaté la présence d'un

Monstrillide parasite dans un *Exogone*, trouvé sur un *Inachus* porteur d'une Sacculine et d'un *Danalia* ⁽¹⁾.

Malheureusement ce parasitisme ne fut constaté qu'une fois le Ver en partie écrasé et l'observation ne put être poussée plus loin. Elle n'a d'intérêt que pour mentionner un autre cas de développement d'un Monstrillide à l'intérieur des Syllidiens.

En 1900, R. GRAEFFE (*Arch. Zool. Inst. Wien*, t. XIII, p. 40) signale, à Trieste, un Monstrillide encore vivant dans l'estomac d'une *Syllis*. Il s'agit évidemment aussi d'un cas de parasitisme. L'auteur devait ignorer, à ce moment, le mode de développement de ces Copépodes.

4^e Monstrillides du plancton de l'anse St-Martin.

En août 1906, dans quelques pêches pélagiques consécutives à des vents d'Ouest, nous avons recueilli deux espèces de Monstrillides femelles et trois espèces de mâles dont nous dirons seulement quelques mots :

1^{re} Femelles. — I. L'une des espèces est un *Thaumaleus* qui, par l'ensemble de ses caractères (proportions du corps, structure des antennes, structure et longueur des soies ovigères, disposition des anneaux abdominaux, présence de trois soies à chaque branche de la furca), coïncide bien avec *Thaumaleus germanicus*. Nous l'identifierions sans hésiter à cette espèce, s'il ne présentait une différence dans la structure de la 5^e paire de pattes thoraciques. Elle porte bien 3 soies, dont l'une plus courte, mais nous n'avons pas réussi à voir (sur trois individus, et malgré une observation attentive) d'endopodite à cette patte.

II. L'autre espèce est plus trapue ; elle a 5 soies à chaque branche de la furca et deux segments entre le segment génital et la furca, caractères qui en feraient un *Monstrilla*. Mais la bouche est très voisine de l'extrémité antérieure, comme chez les *Thaumaleus*. La 5^e patte thoracique ne montre pas d'endopodite et l'exopodite porte deux longues soies.

BOURNE, puis MALAQUIN, ont signalé, chez les Monstrillides adultes, sur les côtés et en avant de la bouche, deux petites aires de la cuticule chitineuse, sensiblement circulaires, où la chitine est comme

(1) Les Crabes ainsi parasités sont presque toujours porteurs d'animaux extrêmement variés et nombreux.

froissée. Ainsi que le dit MALAQUIN (1901, p. 89), ce sont très vraisemblablement les cicatrices de l'insertion des appendices absorbants. Sur l'espèce dont il est question ici, on trouve, de chaque côté, trois de ces productions, constituées par une petite cicatrice centrale et par des stries rayonnantes (fig. 6). Les observations de PELSENEER nous apprennent, d'autre part, que chez *Monstrilla helgolandica* il y a trois paires d'appendices absorbants, groupées, par rapport à la bouche (v. pl. III fig. 5), à peu près comme sur la fig. 6. Nous sommes donc tentés de supposer que la présente espèce avait trois paires d'appendices absorbants à la phase parasitaire, ce qui la rapprocherait encore des *Monstrilla*.

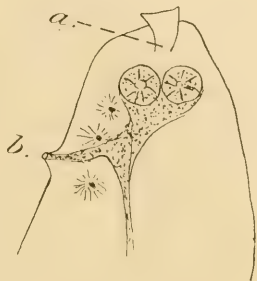


FIG. 6. — Extrémité antérieure de profil, de *Monstrilla*, sp. ♀. *a* base de l'antenne; *b* bouche.

Mâles. — Des trois espèces trouvées, deux appartiennent au genre *Thaumaleus*. Elles n'ont aucun rudiment de 5^e patte thoracique et offrent deux anneaux entre le segment génital et la furca (fig. 7, I-II). On les distingue aisément par le nombre des soies furcales (3 chez l'une et 4 chez l'autre) et par la forme et les dimensions des appendices du segment génital, comme le montre la figure 7. Ceux-ci sont beaucoup plus longs sur l'espèce possédant quatre soies furcales (fig. 7, II).

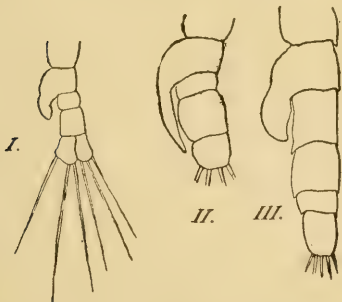


FIG. 7. — Profil de l'abdomen des mâles de 3 *Monstrillides* trouvés dans le plancton de l'anse St-Martin.

La troisième espèce de mâle, est sans doute du genre *Monstrilla* (fig. 7, III), car il y a trois anneaux entre le segment génital et la furca, et celle-ci porte 5 soies. Toutefois il n'y a pas trace de 5^e patte thoracique.

Ces quelques indications sur les *Monstrillides* libres du plancton de l'anse St-Martin, laissent supposer qu'il y a, dans le voisinage, des cas de parasitisme qui restent encore à trouver.

5^o Remarques.

1^o Avec les observations de PELSENER, les Annélides perdent le monopole des Monstrillides à l'état parasite. La première espèce que l'on voit se développer ailleurs appartient au genre *Monstrilla* qui, morphologiquement, diffère plus, des deux genres *Hemocera* et *Thaumaleus*, que ces deux genres entre eux. Il n'est pas impossible que d'autres groupes hébergent encore de ces Copépodes.

2^o *Valeur morphologique des appendices absorbants.* — MALAQUIN les considère comme la transformation, sous l'influence du parasitisme, des appendices naupliens faisant suite aux antennules (antennes et mandibules). GIARD les a comparés, en passant, aux prolongements que les *Herpyllobius* envoient dans leur hôte. PELSENER les a envisagés nettement comme des formations nouvelles, *sui generis*, sans rapport avec les membres naupliens ; il y compare les expansions latérales des *Splanchnotrophus* ⁽¹⁾ parasites des Nudibranches.

La solution précise de ce problème n'est pas à notre portée. Nous voulons faire remarquer cependant que le fait que ces appendices se présentent ontogénétiquement comme des néoformations, n'est pas un argument probant contre leur homologie à des appendices du *Nauplius* et du *Metanauplius*. En effet, l'antennule disparaît complètement et semble formée à nouveau, sans aucune continuité avec celle du *Nauplius* ; cependant personne ne songera à contester qu'elle soit l'homologue de celle-ci.

L'existence de 3 paires d'appendices absorbants chez *Monstrilla helgolandica* (et probablement chez l'espèce dont nous n'avons examiné que la forme femelle adulte), la structure biramée de deux d'entre elles, leur position par rapport à la bouche, nous semblent favorables à l'opinion de MALAQUIN. Les antennules, qui réapparaissent à la fin du développement, doivent, en réalité, être représentées en tout temps par un groupe de cellules, difficile à mettre en évidence. De même, il a pu rester, des appendices suivants, une ébauche, qui donne naissance aux appendices absorbants, sans qu'il ait été possible jusqu'ici de constater cette continuité. Le parasitisme

(1) Ces expansions latérales sont de véritables diverticules du corps, comme en présentent divers Chondracanthides, ou encore les *Staurosoma* parasites des Actinies.

si spécial des Monstrillides a agi sur leur organisme d'une façon suffisamment intense, pour qu'il n'y ait aucune absurdité à supposer qu'il a changé en une fonction nourricière celle des appendices péribuccaux. C'est ce changement de fonction qui expliquerait leur disparition définitive, chez l'adulte.

3° La forme et le nombre des appendices absorbants, varient d'une façon étendue, à en juger par les quelques espèces où ils ont été observés, et ces variations semblent, comme il est naturel, étroitement corrélatives des conditions offertes par l'hôte au parasite. C'est ainsi que, chez les *Syllis*, Annélides allongées et à appareil vasculaire réduit, ces appendices s'allongent énormément; leur longueur compense leur minceur, au point de vue de la surface d'absorption. L'existence de trois paires et la structure bifide de deux d'entre elles, chez *Monstrilla helgolandica*, est vraisemblablement corrélative de la forme particulièrement ramassée de l'*Odostomia*: la surface d'absorption est rendue ainsi plus considérable dans un espace restreint. Vu le petit nombre des espèces actuellement connues, cette corrélation ne peut être exprimée qu'avec une certaine réserve; mais il sera bon de l'avoir présente à l'esprit, pour les cas nouveaux qui viendraient à être découverts.

4° On peut noter, au sujet des Monstrillides, que, parasites des parties profondes de leur hôte, ils pénètrent par la voie cutanée, ainsi qu'il résulte des observations de MALAQUIN; en cela ils se rapprochent des Rhizocéphales. Les recherches récentes sur les Nématodes parasites ont fourni divers exemples du même mode de pénétration, pour des espèces qui se localisent ensuite dans les viscères et même dans le tube digestif, pour lesquelles, par suite, on aurait pensé plutôt, a priori, à une pénétration par la voie buccale.

Henri PIÉRON.

RECHERCHES SUR
LE COMPORTEMENT CHROMATIQUE
DES INVERTÉBRÉS
ET EN PARTICULIER DES ISOPODES

INTRODUCTION

A. L'Homochromie nutritive.

Le cas du *Cycloporus papillosus*. Le problème des *Lamellaria*.

En dehors même des Vertébrés, on connaît à l'heure actuelle — mais assez mal en général — de nombreux cas d'adaptation chromatique variable, dont certains extrêmement curieux. GIARD en cita toute une série au cours de ses recherches sur les Synascidies, relatifs en particulier à des Nudibranches, *Doris* et *Eolis*, à un Prosobranch, la *Lamellaria perspicua*, et à une Planaire, désignée comme *Planaria schlosseri* nov. sp. (1).

En ce qui concerne les Nudibranches, l'homochromie est nutritive, suivant l'expression de CUÉNOT (2) et résulte de la diffusion dans les tissus de l'animal des pigments absorbés de ce fait qu'il dévore l'organisme sur lequel il vit.

Pour la *Planaria schlosseri*, dont GIARD trouva des exemplaires sur *Botryllus schlosseri* var. *adonis*, et nota la ressemblance étonnante avec l'Ascidie (l'intestin et les cœcums simulant les lignes radiales et la croix du Botrylle, avec point rouge semblable au point ganglionnaire et ligne de pigment blanc achevant la ressemblance), sans faire de rapprochement avec la Planaire antérieurement

(1) A. GIARD. Contribution à l'histoire naturelle des Synascidies. *Archives de Zoologie exp.*, II, 1873, p. 481-514.

(2) CUÉNOT. *Contributions à la Faune du bassin d'Arcachon*. III. Doridiens, 1903.

signalée et figurée comme mimétique du *Botryllus violaceus* ⁽¹⁾, FRANCOTTE ⁽²⁾ a montré que, dans les deux cas, il s'agissait du *Cycloporus papillosus* LANG, qui vit sur les Algues et les Ascidies composées. Il a étudié le mimétisme de cette Planaire, dont on trouve des exemplaires homochromes verts, violets ou rouges, et démontré qu'il s'agissait, là aussi, d'homochromie nutriciale : en trois ou quatre jours, changé de support (Synascidies variées), un même individu, de jaune devient violet ou réciproquement, et il y a décoloration complète par le jeûne en quelques jours.

Il ne s'agit donc pas, dit FRANCOTTE, de mimétisme volontaire, mais il ajoute : « Cependant, il est un acte posé par la Planaire qui ressort de la volonté ; c'est la façon de se poser sur la Synascidie ; si nos Planaires se disposaient au hasard, sur les Botrylles, malgré la coloration mimétique, elles seraient assez facilement découvertes ; elles se placent, non seulement de manière que le tube intestinal et ses cœcums latéraux simulent les lignes radiales et la croix du Botrylle, mais encore de telle sorte qu'il y ait une véritable concordance entre la place occupée sur le Botrylle et l'image même du parasite ; en un mot, la Planaire, quand elle va se mettre au repos, se dispose volontairement sur la Synascidie de façon que la surface qu'elle figure est semblable à la surface du Botrylle qu'elle recouvre ».

L'homochromie nutriciale, que n'avait point reconnue GAMBLE ⁽³⁾, est indéniable, et j'ai pu vérifier les expériences de FRANCOTTE sur 7 exemplaires de *Cycloporus papillosus* (dont 2 de la variété *larvigatus*) que j'ai recueillis cet été à Tatihou ; la décoloration s'effectue bien en particulier au bout de 3 à 4 jours de jeûne. Notons cependant qu'il reste les dessins blanchâtres, qui sont dus à des chromoblastes rétractiles, non signalés encore à ma connaissance, et que l'on peut voir étalés ou punctiformes. Mais, ce que je n'ai absolument pu vérifier, c'est l'assertion relative à la position prise sur les Botrylles par la Planaire que j'ai vu occuper des emplacements quelconques, sa taille étant souvent très supérieure

(1) A. GIARD. Recherches sur les Synascidies, 1872, *Arch. Zool. exp.*, t. I, p. 58.

(2) P. FRANCOTTE. Recherches sur la maturation, la fécondation et la segmentation chez les Polyclades. *Archives de Zoologie exp.*, 3^e s., VI, 1898, p. 189-298. — III. *Cycloporus papillosus*, p. 250.

(3) F. W. GAMBLE. Contribution to Knowledge of British Marine Turbellaria. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, II, vol. 34, 1893, p. 74-75.

Il signale que la coloration est due au contenu de l'intestin, aux organes génitaux et au pigment, les variations donnant l'adaptation au substrat ; mais il ne parle pas de l'origine du pigment.

à celle des individus d'une colonie ; en général, la Planaire se glisse quand elle le peut sous des anfractuosités ou des cavités ; j'en ai trouvé en particulier entre un bourrelet de *Botryllus violaceus* et le *Fucus* sur lequel était fixé le Botrylle.

Aussi je me demande si les idées courantes il y a quelques années sur le mimétisme, fortifiées par les remarques de GIARD, n'ont pas exercé sur FRANCOTTE une certaine influence suggestive ; il semble qu'il fallait à toute force justifier l'utilité et la perfection de l'homochromie.

D'ailleurs FRANCOTTE (p. 257) signale avoir trouvé un *Cycloporus* violet sur une Synascidie jaune, attaché à une pierre où il parvint à découvrir, sur *Fucus*, des Botrylles violets ; cette observation limite singulièrement l'assertion d'un comportement parfaitement adapté à l'homochromie, puisque la Planaire peut se déplacer et gagner un substrat qui la fasse ressortir au lieu de la dissimuler.

Pour ma part, sur 7 individus rencontrés en grattant des quantités de Synascidies, et en examinant de très près les rochers aux alentours, j'en ai trouvé un rouge sur une pierre nue où les Tuniciers faisaient défaut, et un jaune orangé très apparent sur un *Botryllus smaragdus* M. Edw., les autres, rouges ou violets, ayant été découverts sur *Botrylloides rubrum* M. Edw. ou *Botryllus violaceus* H. M. Edw.

Je crois donc que le cas du *Cycloporus* rentre dans les phénomènes d'homochromie nutritive simple et ne pose aucun problème particulier.

Il n'en est pas de même pour *Lamellaria perspicua*, dont GIARD signalait l'intérêt qu'il y avait eu pour ce Mollusque à devenir nu en recouvrant sa coquille de son manteau, à cause du mimétisme défensif direct, variable et temporaire, réalisé par cet animal, et il déclarait : « Il m'est arrivé fréquemment après avoir placé dans un aquarium des *Leptoclinum*, des *Didemnum*, etc., d'y trouver le lendemain 5 ou 6 *Lamellaria* dont je ne soupçonnais pas la présence, tant ces petits Mollusques savent se mettre en harmonie avec les Ascidies sur lesquelles ils étaient placés au moment de la récolte » (1).

(1) A. GIARD. *Recherches sur les Ascidies*, 1872 (*Arch. de Zoologie*, p. 558). La variabilité et la coloration fut, peu après, signalée chez *Lamellaria perspicua* par Mc. INTOSH, qui paraît n'avoir point connu le travail de GIARD, et donna sur planches des figures coloriées représentant six variétés de *Lamellaria* (grises, rouges, jaunes, violettes, avec ornements divers) : W. T. Mc. INTOSH. *The marine Invertebrate and Fishes of St-Andrews*, 1875, p. 80.

Sur pierres, des ponctuations blanches, brunes ou noirâtres imiteraient la surface tachetée du granit, tandis que le rouge uniforme de la surface s'harmonise avec le *Leptoclinum fulgidum* et que, sur *L. gelatinosum*, des taches plus sombres sur fond jaune chamois simulent les ouvertures buccales et le cloaque commun; de larges taches violacées caractérisent les individus trouvés sur *L. maculosum*, et on note des villosités et une teinte générale d'un blanc mat sur *L. asperum*, ou un aspect transparent avec taches jaunes pigmentaires sur *Pseudodidemnum cristallinum* (avec parfois la teinte bleuâtre des variétés hivernales); l'imitation porte encore sur *Botrylloides rubrum* (variété jaune), *Botryllus schlosseri* (var. *Caltha*), sur le Didemnien de Wimereux, *Eucelium parasiticum* et, même sur un Bryozoaire de Roscoff, *Cellepora pumicosa*. GIARD se déclarait convaincu que, lorsqu'on trouvait une variété de *Lamellaria* avec une ornementation régulière sans harmonie avec le fond actuellement occupé par le Mollusque, il devait y avoir une Synascidie correspondant à cette ornementation; et de fait, la drague lui apporta un *Astellium* (*A. perspicuum*) dont il soupçonnait l'existence pour avoir trouvé une variété rare de *Lamellaria* ne correspondant à aucune Synascidie connue de lui ⁽¹⁾.

En ce qui concerne le mécanisme, l'« harmonisation », disait-il, ne paraît pas se faire immédiatement ni même d'une manière bien rapide, car lorsqu'ils quittent l'Ascidie, les *Lamellaria* trahissent leur présence par les vives couleurs qu'ils conservent encore longtemps en parcourant les parois des vases dans lesquels ils sont enfermés » ⁽²⁾. Et il notait que la coloration résidait dans la couche sous-épidermique, car il avait constaté la chute complète de l'épiderme transparent sans que l'aspect du Mollusque fût changé ⁽³⁾.

Mais, en 1890, il signalait son échec à déterminer le mécanisme de la variation: « Malgré bien des recherches, disait-il, je n'ai pu arriver à découvrir le mécanisme de ces étonnantes imitations. Elles doivent s'opérer avec une certaine lenteur, car quand les Mollusques quittent les colonies d'Ascidies sur lesquelles très souvent on ne les avait pas aperçus, ils gardent l'aspect des animaux sur lesquels ils vivaient. Au bout de quelques jours de captivité, il arrive fréquem-

(1) A. GIARD. Contributions. *Arch. de Zool.*, 1873.

(2) A. GIARD. Recherches... *Arch. de Zool.*, 1872, p.558.

(3) A. GIARD. Contributions... *Arch. de Zool.*, 1873, p.487.

ment que les *Lamellaria* subissent une mue complète. La peau qui est rejetée contient des pigments en assez grande quantité, et par suite l'aspect de l'animal est légèrement modifié après cette mue. On voit aussi, en examinant la peau au microscope, qu'elle est couverte d'Infusoires (Vorticelliens) et même de Bryozoaires (*Membranipora*, *Alcyonidium*) qui s'y sont fixés. Si ces mues se répètent fréquemment chez l'animal en liberté, elles pourraient expliquer en partie l'adaptation des *Lamellaria*. Les substances colorantes de l'Ascidie dévorée, jouent peut-être aussi un rôle dans le phénomène. Les *Lamellaria* naissent et grandissent souvent sur le même cormus » (1).

Toutes ces citations de GIARD démontrent amplement qu'il admettait une adaptation variable, souvent temporaire ; aussi peut-on s'étonner de voir MANDOUL prêter à GIARD l'opinion exactement contraire :

« M. GIARD (72-73), dit-il, a montré que la coloration de chaque individu de *Lamellaria perspicua* est fixe, quelles que soient les conditions nouvelles dans lesquelles ces animaux se trouvent placés. Chaque Ascidie (?), une fois adaptée, conserve ses caractères d'une manière définitive (2).

Il y a là une erreur singulière.

Je désirais vivement, pour ma part, reprendre quelques recherches sur l'homochromie des *Lamellaria* ; malheureusement, au cours d'un séjour de plus de six semaines à Tatihou, malgré de nombreuses explorations autour de l'île, avec grattage soigneux de milliers de colonies de Synascidies, et conservation en cristallisoir de nombreuses autres colonies, malgré les recherches aimables de M. MALARD, je n'ai pu recueillir en tout que trois exemplaires, dont un trouvé par M. MALARD, et je n'ai pu les garder vivants à l'eau courante plus de cinq jours. Aussi n'ai-je pu faire aucune expérimentation systématique.

Des trois exemplaires que j'ai eus entre les mains, l'un avait été recueilli par M. MALARD sur un *Didemnum niveum* GIARD ; il était gris uniforme et était assez bien dissimulé aux yeux sur l'Ascidie ; un autre, grisâtre, fut trouvé sur pierre ; et enfin, sur un *Leptoclinum fulgidum* M. EDW. d'un beau rouge, et faisant une saillie pâle, se

(1) A. GIARD. Le Laboratoire de Wimereux en 1889 (Recherches fauniques). *Bulletin scientifique*, 1891, XXII, p. 257.

(2) MANDOUL. *Recherches sur les colorations tégumentaires*, 1903, p. 365 (en note).

trouvait le dernier individu, grisâtre avec aspect réticulé, et paraissant rosé sur les côtés, par suite de la transparence du manteau appliqué contre la Synascidie. S'agissait-il dans ce cas d'un individu adapté à quelque Bryozaire et venant de changer d'habitat, ou bien y a-t-il eu simplement absence d'adaptation? Il est bien évident que je ne suis pas en mesure de résoudre cette alternative.

Il faut noter, dans tous les cas, que, dans la nature même — car en captivité c'est un fait constant — les *Lamellaria* peuvent émigrer parfaitement, comme GIARD l'a constaté, du substrat pour lequel ces Mollusques sont adaptés; ils n'auraient donc pas le comportement requis par leur homochromie ⁽¹⁾.

Au point de vue du mécanisme de l'homochromie il semble bien — autant qu'on en puisse juger d'après un examen sur le vivant — qu'en dehors de dépôts tégumentaires de pigment, il existe de véritables cellules pigmentaires, des chromoblastes, susceptibles dès lors de rendre compte de façon plus satisfaisante que s'il n'y avait que du pigment dispersé, des ornements réguliers que peuvent présenter les *Lamellaria*. Mais c'est un point qui exigerait confirmation ⁽²⁾.

On peut donc dire que le problème posé par l'homochromie de ces Mollusques reste encore entier.

B. L'Homochromie des Crustacés

Décapodes et Schizopodes.

C'est surtout chez les Crustacés Décapodes, parmi les Invertébrés, que les phénomènes d'homochromie ont été le plus complètement étudiés, à partir du célèbre travail de POUCHET ⁽³⁾, qui montra qu'il existait des chromoblastes de diverses couleurs réglant le jeu des colorations, en particulier chez *Palæmon* et chez *Crangon*.

Le *Crangon* possède des chromoblastes rouges, des violets et des

(1) En revanche, on peut signaler l'existence d'une fente dans le manteau, qui s'entrouvre pour découvrir les yeux (l'un ou l'autre) à un moment donné, mais se referme dès que l'animal est excité, rendant plus uniforme l'aspect de la tache ovulaire constituée par la *Lamellaria*.

(2) Au sujet de l'origine des pigments des *Lamellaria*, on peut noter que la présence de lipochromes chez les Tuniciers, les *Botryllus* et *Didemnum* en particulier (KRUKENBERG, 1886) rend vraisemblable son caractère nutritif.

(3) POUCHET. Des changements de coloration sous l'influence des nerfs. *Journal de l'Anatomie*, 1877. p. 41.

jaunes ; si la lumière se montre sans grand effet sur les premiers, elle provoque la rétraction des chromoblastes violets et l'expansion des jaunes, l'animal paraissant assez transparent, avec piqueté noir dû aux chromoblastes foncés rétractés, tandis que l'obscurité, en provoquant l'expansion des chromoblastes violets, entraîne une teinte très foncée de l'animal.

L'obscurité entraîne également chez le *Palæmon* l'expansion des chromoblastes foncés, de couleur rouge, et l'ablation des yeux provoque le même effet que l'obscurité, l'animal étant placé en pleine lumière, ce qui démontre l'intervention des impressions visuelles dans le jeu des chromoblastes ; sur fond noir il y a également expansion, et rétraction sur fond blanc.

L'existence d'un pigment bleu, entourant les chromoblastes rouges et diffusant plus ou moins, entraîne des colorations plus variées, le Crustacé étant jaune quand les chromoblastes sont rétractés si le bleu ne diffuse pas, et bleu au contraire si cette diffusion se produit largement ; et il est rouge ou brun quand les chromoblastes sont étalés selon la quantité de bleu entourant ceux-ci.

Enfin, chez *Hippolyte*, il y aurait, comme chez les jeunes Homards, coloration bleue ou verte permanente des tissus profonds, avec des chromoblastes petits et peu expansibles, pouvant donner du brun rougeâtre, et des chromoblastes jaunes dessinant, par suite de l'absence de coloration bleue dans cette région, une ligne blanchâtre sur le dos.

Peu après la publication du travail de POUCHET, S. JOURDAIN signala les changements de couleur de *Nika edulis*, clair à la lumière, rouge à l'obscurité et rouge également lorsqu'aveuglé ⁽¹⁾.

Mais, une autre espèce de Crevette, qui dut son nom de *Virbius* (*Hippolyte*) *varians* LEACH, à sa plasticité chromatique, connue dès 1857 ⁽²⁾ et signalée à nouveau en 1892 par HERDMANN ⁽³⁾, fut très complètement étudiée au point de vue des changements de coloration par GAMBLE et KEEBLE ⁽⁴⁾.

(1) S. JOURDAIN Sur les changements de couleur du *Nika edulis*. *C. R. Ac. des Sc.*, 1878, LXXXVII, p. 302.

(2) KINAHAN. *Proceedings of Nat. History Society of Dublin*, 1857, p. 18.

(3) HERDMANN *Sixth Annual Report of Liverpool Marine Biological Committee*, Décembre 1892.

(4) F. K. KEEBLE et F. W. GAMBLE. The Colour-Physiology of *Hippolyte varians*, *Proceedings of Royal Society of London*, 1899, vol. 65, p. 461.

F. W. GAMBLE et F. W. KEEBLE. *Hippolyte varians*, a study in colour-change. *Quarterly Journal of microscopical Science*, 1900, vol. 43, p. 589-698.

Les auteurs, qui publièrent une série de fort belles planches montrant l'homochromie remarquable de ce Crustacé ⁽¹⁾, établirent que c'était par le jeu de trois pigments que se réalisaient toutes les variétés de coloration, un pigment rouge et un pigment jaune localisés dans des cellules pigmentaires plurinucléaires appelées chromatophores, d'une part, et un pigment bleu diffus, d'autre part.

Le pigment bleu fut surtout observé la nuit, apparaissant alors que les chromoblastes se rétractaient, en sorte que l'Hippolyte devenait transparente mais en même temps d'une coloration bleue générale; les auteurs admirèrent que la diffusion du bleu était une conséquence de la rétraction des chromoblastes, conséquence envisagée comme n'étant d'aucune utilité pour l'animal, à la différence des adaptations homochromes, mais plutôt comme représentant un défaut simplement inévitable.

Cependant le pigment bleu, comme le reconnurent les auteurs, pouvait apparaître le jour, cela malgré l'expansion de certains chromoblastes, et donnant, par combinaison avec les chromoblastes jaunes, la coloration générale réalisée sur les Zostères; et dans ce cas le bleu participait bien à l'adaptation mimétique.

GAMBLE et KEEBLE échouèrent d'ailleurs complètement à influencer la coloration des *Hippolyte varians* en les soumettant à des éclairages monochromatiques; seule, la réduction de l'intensité lumineuse tendait à faire apparaître la livrée bleue nocturne.

Mais l'obscurité continue, d'après deux expériences qui furent faites, ne manifesta pas une influence décisive; en effet, de même qu'à éclairage artificiel continu (une expérience), il continua à se manifester un rythme périodique faisant se succéder les livrées diurne (expansion des chromoblastes jaunes et rouges) et nocturne (rétraction des chromoblastes et diffusion du bleu), cela pendant 2 à 4 jours, que ces expériences durèrent, l'état final étant assez proche de l'état nocturne.

(1) On voit des individus bruns clair sur *Dictyota dichotoma* et plus sombres sur *Halidrys* et sur Laminaires, des verts sur Zostères, des rayés de vert sur *Griffithsia*, des rayés de rouge sur *Gigartina*, des barrés de brun sur *Cladostrophus spongiosus* et des individus de la variété *fascigera* sur *Halidrys* et sur *Bowerbankia*. Dans tous les cas l'adaptation chromatique paraît extraordinairement parfaite. Un peu plus tard A. E. MALARD signala des *Hippolyte varians* vivant contre des Comatules (*Antedon rosaceus*), sur la chaîne d'une bouée de la Hougue, et présentant les mêmes colorations diverses que celles-ci (jaune-orangé, rouge-violacé, rouge rayé de blanc): A. E. MALARD. *Influence de la lumière sur la coloration des Crustacés*.

Les auteurs obtenaient là un premier fait de persistance rythmique, dont ils devaient découvrir peu après un second cas, celui du rythme des marées des *Convoluta*. Les individus aveuglés manifesteraient également cette persistance rythmique ; mais là il n'y eut qu'une expérience de faite avec survie d'un jour seulement (1).

Dans un nouveau et très important travail (2), KEEBLE et GAMBLE revinrent sur le cas de l'*Hippolyte varians* en étudiant dans son ensemble la question des variations chromatiques des Crustacés supérieurs, Décapodes (*Crangon*, *Palæmon*, *Hippolyte*) et Schizopodes (*Mysidés*). Ils y signalent chez *Palæmon squilla* le même phénomène de persistance rythmique que chez *Hippolyte varians*, des alternances régulières d'expansion et de rétraction des chromoblastes s'étant produites pendant deux jours chez un grand nombre d'individus gardés à l'obscurité, et l'état final ayant été celui de rétraction permanente ; il en fut encore de même chez les Mysidés (*Macromysis incermis*, *M. flexuosa*), possédant des systèmes segmentaires de chromatophores (groupes pigmentaires pluricellulaires).

A l'inverse de ce qu'affirmait POUCHET, ces auteurs trouvèrent que, chez les *Palæmon*, tout comme chez *Hippolyte* ou *Macromysis*, il y avait rétraction des chromoblastes à l'obscurité, au bout d'un temps variable (entre moins de dix minutes et deux heures environ), comme il y avait rétraction nocturne, une grande quantité de bleu diffusant à partir des chromoblastes rouges chez *Palæmon*, et contrairement encore à l'affirmation de POUCHET que la succession du jour et de la nuit était sans influence sur la coloration des Crustacés Décapodes.

En revanche, à la lumière, sur fond noir, il y a expansion rapide du pigment chez *Palæmon* (*P. serratus* devient jaune, rouge ou brun) et chez *Macromysis* (*M. nigra* devient noire).

Sur fond blanc se produit l'effet inverse de contraction très rapide

(1) Notons à ce propos que, avant GAMBLE et KEEBLE, SAVILLE KENT mit en évidence une livrée nocturne, mais chez un Vertébré, un Poisson, le *Latris hecateia*, qui a 5 bandes la nuit, et les garde de façon permanente quand il est aveuglé (SAVILLE KENT, *The naturalist in Australia*, 1897, p. 163).

(2) FR. KEEBLE et F. W. GAMBLE. The Colour-Physiology of Higher Crustacea. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1904, B, vol. 196, p. 295-388 (Résumé de la communication du 27 novembre 1902, dans les *Proceedings*, 1903, vol. 71, p. 69).

(en une minute souvent); mais, à la différence de l'obscurité, il n'apparaît chez *Palæmon* que peu de blanc et très passagèrement.

Enfin, en récipients de verre, il peut y avoir chez *Palæmon* et *Macromysis* un étalement incomplet, tandis qu'il n'existe pas d'états intermédiaires chez *Hippolyte varians*.

Pour les individus aveuglés, ils gardent leur pigment foncé très étalé (*Macromysis*, et *Palæmon* qui est plus foncé que sur fond noir), ou au contraire ils manifestent, comme chez *Hippolyte*, une contraction chromoblastique intense (prise de livrée nocturne); en outre, tandis que les premiers sont dès lors à peu près invariables, l'*Hippolyte varians* subit encore une influence du fond (expansion sur fond blanc, contraction à l'obscurité). Quant à l'éclairage monochromatique (rouge, orangé, vert et bleu) sur fond diffusant (blanc) ou absorbant (noir) il ne se différencie nullement au point de vue de ses effets de l'éclairage par lumière blanche, aussi bien chez *Macromysis inermis* ou chez les *Palæmon* que chez *Hippolyte varians*, conformément aux observations antérieures des auteurs; il semble donc n'y avoir aucune appréciation visuelle des couleurs comme telles, ce qui rend tout à fait surprenante l'admirable adaptation homochrome que présenteraient les *Hippolyte*!

L'adaptation au fond fait d'ailleurs défaut chez les zoés d'*Hippolyte varians*, sans que les auteurs précisent à quel moment elle apparaît.

Il y a, chez les larves des Décapodes, selon eux, un premier système de chromatophores segmentaires, en petit nombre, ramifiés, centralisés, bientôt masqués par un système secondaire où les cellules pigmentaires, moins ramifiées, très nombreuses, sont décentralisées et irrégulièrement disposées; le dessin chromatique héréditaire serait constant chez *Crangon*, chez *Palæmon*, chez *Hippolyte cranchii* et *H. gaimardi*, mais non chez *Virbius* (*Hippolyte*) *variens*, pouvant présenter des types barrés, rayés ou monochromes, dus à l'influence du milieu.

Notons qu'à ce sujet, particulièrement important pour la conception du mimétisme, les auteurs ne précisent nullement si l'action du milieu qui peut provoquer des types rayés ou monochromes est susceptible de s'effectuer rapidement, ni si ces types se rencontrent exclusivement et seuls dans les milieux d'Algues auxquels ils se montrent adaptés.

MINKIEWICZ ⁽¹⁾, qui a repris l'étude de l'*Hippolyte varians*, a confirmé les expériences de KEEBLE et GAMBLE sur l'influence du fond blanc et du fond noir ou de la nuit, il déclare pourtant avoir trouvé des individus rebelles au changement pendant plus de huit jours, ne se modifiant qu'après la mue, mais très vite alors (en une dizaine de minutes).

Sur fond transparent, la coloration est brunâtre avec lumière diffuse, le fond blanc n'agissant évidemment que par sa luminosité.

Où MINKIEWICZ se trouve en contradiction, en apparence du moins, avec les auteurs anglais, c'est au sujet de l'action artificielle des couleurs.

En plaçant les Crevettes en aquariums transparents, à la lumière diffuse, avec fonds de papiers colorés, il a obtenu par exemple les colorations composantes suivantes, par expansion ou rétraction de tels ou tels chromoblastes et diffusion ou disparition du bleu :

Fond *orange* : jaune et rouge.

Fond *vert* : jaune et bleu.

Fond *violet* : rouge et bleu.

Fond *bleu* : transparence incolore.

Chez les animaux aveuglés, ces réactions ne se produisirent plus, et le pigment bleu finit par disparaître complètement avec persistance la nuit de la contraction des chromoblastes.

Si on peut penser que les différences de résultats tinrent, en ce qui concerne l'action des couleurs, à la différence des méthodes (fonds colorés à lumière blanche ou fond blanc diffusant avec lumières colorées), bien que cette différence ne soit pas très considérable ⁽²⁾, en tout cas il y a certains faits en désaccord avec les assertions de GAMBLE et KEEBLE, par exemple la suppression du pigment bleu, avec transparence incolore, non seulement chez les individus aveuglés (à cet égard les observations des auteurs anglais étaient tout à fait insuffisantes), mais en aquarium bleu ! Nous reviendrons sur ce point dans une autre partie de ce travail, à propos de la nature des pigments.

(1) ROMUALD MINKIEWICZ. Etude expérimentale du synchromatisme de *Hippolyte varians* LEACH. *Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie* (Sc. math. et nat.), 2 novembre 1908.

(2) Elle paraît se réduire à ce que dans le premier cas, l'animal reçoit à la fois de la lumière blanche et de la lumière colorée, et uniquement de la lumière colorée dans le second.

Dans les quelques observations que j'ai faites sur des Crustacés décapodes (¹), j'ai pu vérifier la rétraction nocturne des chromoblastes chez *Palæmon* (*P. squilla* LINNÉ), rétraction qui paraît faire défaut chez *Crangon vulgaris* FABR. et *Hippolyte cranchii* LEACH. Cette réaction n'est pas un fait absolument général, par conséquent, chez ces Crustacés, et quelques observations négatives imprudemment généralisées fondèrent évidemment l'assertion inexacte de POUCHET, réfutée par KEEBLE et GAMBLE, que la succession du jour et de la nuit était sans influence sur les colorations.

Si KEEBLE et GAMBLE observèrent ces persistances rythmiques chez des *Palæmon* placés à l'obscurité, ils ne signalèrent point en revanche comment se comportaient à cet égard les individus aveuglés. J'ai pu constater que des *Palæmon squilla* aveuglés, et présentant l'étalement chromoblastique décrit par les auteurs, ne manifestaient pas de rétraction nocturne. La perturbation est probablement l'effet du traumatisme, car, sur deux individus auxquels avait été pratiquée l'ablation d'un œil unique, si l'un manifesta la même rétraction nocturne que les témoins, l'autre ne présenta cette rétraction que très incomplètement.

C. Y a-t-il une adaptation chromatique chez les Amphipodes ?

On n'a jamais, à ma connaissance, signalé de phénomènes de variations actives de couleur selon les milieux chez les Amphipodes. Cependant POUCHET avait signalé chez les Caprelles l'existence de petits chromoblastes ramifiés, brunâtres ; et, de fait on peut trouver des chromoblastes bruns chez beaucoup d'Amphipodes, des nidifiants par exemple comme *Podocerus variegatus* LEACH, *Microdeutopus gryllotalpa* COSTA, etc., etc. Mais je n'ai pu observer de phénomènes de rétraction chromoblastique, ni d'adaptation chromatique.

Il y a des espèces pouvant présenter de l'homochromie comme l'*Amphithoe* [*littorina* BATE] *rubricata* MONTAGU qui est d'un beau vert et se rencontre souvent dans les Algues vertes ; mais la coloration est invariable et n'est point due à des cellules pigmentaires.

(¹) Je laisse de côté les observations que j'ai faites sur le déguisement de certains Oxyrhynques ; mais je noterai que j'ai rencontré un *Stenorynchus phalangium* PENNANT rose parce que couvert de chromoblastes rouges avec quelques chromoblastes blancs.

Pourtant une espèce d'Amphipodes paraît à première vue présenter une homochromie variable, c'est la *Caprella acutifrons* LATREILLE, qu'on rencontre dans des Algues vertes, rouges ou brunes, et dont les individus peuvent être roses, rouges, brunâtres, ou nettement verts.

Je me suis posé alors cette triple question : 1^o Y a-t-il variation de couleur chez les individus placés sur tel ou tel fond ? 2^o Les individus d'une couleur donnée choisissent-ils les Algues sur lesquelles ils vont se placer d'après leur couleur ? 3^o Enfin trouve-t-on de fait les individus d'une couleur donnée sur les Algues homochromes ?

J'ai pu recueillir de nombreux exemplaires de *Caprella acutifrons* dans les Algues tapissant des bouées de la baie de la Hougue, en même temps que les Idotées qui ont été l'objet de mes principales recherches, et je suis arrivé, non sans difficultés, à en faire vivre assez longtemps au Laboratoire, pour pouvoir les étudier.

En ce qui concerne le premier point, j'ai constaté que des lots de Caprelles rouges placées sur Algues vertes (*Enteromorpha ramulosa*) et des lots de Caprelles vertes placées sur Algues rouges (*Ceramium rubrum*) ne changeaient absolument pas de coloration (observation de 10 jours sur lots en boîtes de Petri). Et, de fait, la coloration rose ou verte est due à des taches homogènes du test chitineux ⁽¹⁾, et nullement à des chromoblastes, toute cellule pigmentaire paraissant faire généralement défaut.

2^o Pour ce qui est du choix des Algues, un lot de 5 Caprelles (1 rosée, 2 rouges, 1 jaune brunâtre et 1 verte) gardées 5 jours en boîte de Petri avec des Algues rouges (*Ceramium*) et des algues vertes (*Enteromorpha*), ont montré des répartitions variables absolument quelconques, avec prédominance générale du séjour sur les algues vertes.

3^o Et, en fait, il ne semble pas qu'il y ait un rapport effectif étroit entre la coloration des Algues et celle des Caprelles qu'on y trouve :

Sur 14 individus trouvés sur *Ceramium rubrum*, 10 étaient rougeâtres ou rosés, 2 jaunâtres et 2 verts ; mais les individus verts sont aussi en totalité moins nombreux.

Sur 11 individus trouvés sur *Laminaria saccharina*, 7 étaient rosés, 1 jaune-brunâtre, 3 verts.

(1) Ces taches n'existent pas encore chez les très jeunes Caprelles qui, lorsqu'elles sortent du sac maternel, sont absolument transparentes et incolores, et le restent pendant les premières semaines de leur vie libre.

Malgré l'apparence, il ne semble donc pas qu'on puisse parler d'homochromie chez *Caprella acutifrons*. Et, en tout cas, jusqu'à preuve du contraire, on peut admettre que les Amphipodes ne présentent pas d'adaptation chromatique.

D. Les travaux sur l'adaptation chromatique des Isopodes.

Il existe une espèce d'Isopodes chez lesquels a été notée et étudiée déjà la variabilité de la coloration, c'est l'*Idotea tricuspidata* DESM.

Paul MAYER, en 1879, signalait que certaines Idotées brunâtres mises en récipients noirs, tandis que d'autres étaient placées en récipients blancs, devenaient plus foncées, les autres s'éclaircissant au contraire, et l'échange de récipients entraînant l'intervention des réactions (1). Ce phénomène, dont il ne put constater la présence chez *Anilocra mediterranea*, malgré l'analogie de la répartition des cellules pigmentaires cutanées avec celle de l'Idotée, disparaissait chez l'Idotée elle-même lorsqu'on procédait à l'ablation des deux yeux, l'ablation d'un œil n'ayant pas d'effet net.

Ces observations étaient tout à fait parallèles à celles de JOURDAIN sur *Nika edulis*, publiées peu avant, et à celles de POUCHET. Quelques années plus tard, elles furent reprises par Carl MATZDORFF qui consacra à l'*Idotea tricuspidata* une longue étude (2).

Il donna tout d'abord une description minutieuse des variétés de couleurs qu'on peut rencontrer chez cet Isopode, distinguant 5 groupes, les unicolores (jaune-vert, gris-vert, vert-brun, jaune, brun clair, brun foncé, rouge), les unirayés (ligne sombre médiane avec taches blanches), les plurirayés (lignes sombres longitudinales), les tachetés (à points clairs sur fond sombre), et les bruns-blancs à raies transversales blanches.

L'auteur nota l'absence du violet, attribua les colorations vertes à des Algues épiphytes, avec des Diatomées donnant des teintes jaunes, les lignes médianes grises, rouges et vertes au contenu intestinal, les colorations jaune, blanche ou rouge des régions non pigmentées

(1) PAUL MAYER. Carcinologische Mittheilungen, VIII Ueber Farbenwechsel bei Isopoden. Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, I, 1879, p. 521-522.

(2) CARL MATZDORFF. Ueber die Färbung von *Idotea tricuspidata* DESM. Ienaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, XVI (2^e S., IX), 1883, p. 1-58.

à la teinte de la chitine, plus ou moins modifiée par les muscles ou la graisse, avec intervention aussi de gouttelettes hypodermiques jaunes; enfin il signala que les blancs, rouges et bruns pigmentaires dépendaient du jeu de « chromatophores » hypodermiques, cellules pigmentaires nucléées à prolongement amœboïdes, plus ou moins mobiles (les blanches paraissant moins plastiques que les brunes), et dont la dilatation ou la contraction modifiait la coloration de l'animal.

Contrairement à l'hypothèse de Sp. BATE et WESTWOOD ⁽¹⁾, reprise pas MOEBIUS ⁽²⁾, la nourriture selon lui n'exerce aucune influence sur la coloration, comme le montre la comparaison des contenus intestinaux avec les couleurs des animaux.

Tandis que JOURDAIN trouvait chez *Nika edulis* une réduction chromoblastique par la chaleur, MATZDORFF ne remarqua aucune influence de la température, pas plus que de la salure, ni de la lumière: « Die Thiere, bei Nacht, dit-il, stets die Färbung behalten die sie am Tage zuvorbesaßen ». De même que POUCHET sur les Décapodes, MATZDORFF ne remarqua donc aucune variation nocturne chez l'Idotée.

En revanche, il vérifia les expériences de MAYER sur l'action des fonds blancs et noirs, les « chromatophores » bruns se dilatant sur fond noir et se rétractant sur fond de porcelaine blanche, laissant l'animal transparent, et les chromatophores blancs ne changeant guère; l'intensité de lumière lui parut jouer un rôle, et le temps nécessaire à la transformation fut toujours au moins de 3 à 5 minutes.

En aveuglant les animaux par extirpation des yeux vérifiée au microscope ou par badigeonnage avec un enduit noir opaque, il constata que la coloration de l'animal persistait sans changement telle qu'elle était au moment de l'opération, quels que fussent les fonds, à condition que les deux yeux aient été supprimés, la suppression d'un seul étant sans effet. Rien de net ne fut obtenu par des sections de la chaîne nerveuse.

L'opinion de MATZDORFF sur le rôle des changements de coloration fut qu'ils représentaient bien une adaptation mimétique, une

(1) Sp. BATE et WESTWOOD. *A History of the British sessile-eyed Crustacea*, 1863. p. 381.

(2) K. MOEBIUS. Die wirbellosen Thiere der Ostsee. *Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchungen der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871*, Berlin, 1873, p. 97.

» Anpassung zum Zwecke völliger Bergung », une adaptation répondant à une protection plus complète. Et, de fait, il signale que, restant dans les Algues et végétaux dont elle se nourrit (*Furcellaria fastigiata*, *Potamogeton*, *Zostera*, etc.), cette Idotée ne nage qu'exceptionnellement ; et, d'autre part, les individus clairs se tiendraient sur les jeunes Zostères, la place occupée sur le végétal étant même en rapport avec la variété chromatique de manière à assurer une adaptation plus parfaite ; les individus foncés se rencontreraient sur Algues rouges comme *Ceramium rubrum* ; enfin les taches blanches, qui seraient phylogénétiquement apparues de façon tardive —, les colorations uniformes ayant été primitives —, mimeraient les Spirules qui se rencontrent fréquemment sur les algues.

Il y a ici toute une construction arbitraire impliquant comme démontrée cette hypothèse que l'adaptation est toujours la plus parfaite possible.

I. RECHERCHES SUR L'*Idotea tricuspidata* Desm. ⁽¹⁾.

Au cours d'un séjour au Laboratoire maritime du Muséum, à Tatihou, l'été dernier, je me suis proposé de faire une série de recherches systématiques sur le comportement chromatique de cette Idotée étudiée par MATZDORFF, et dont j'avais observé déjà quelques individus au Laboratoire de Wimereux il y a plusieurs années. Sur l'aimable indication de M. MALARD, et avec le concours dévoué du patron mécanicien M. LIOT, je pus trouver un grand nombre d'exemplaires de cette espèce dans les Algues et les byssus de Moules tapissant les bouées de la baie de la Hougue (bouée de la Dent surtout).

A. Le problème de l'adaptation chromatique.

Comme pour les Caprelles, le triple problème qui se posait était le suivant : 1° Présence sur les Algues correspondantes des individus supposés homochromes ; 2° choix des Algues basé sur leur couleur ; 3° adaptation chromatique au substrat.

(1) Ces recherches ont été l'objet d'une note préliminaire à l'Académie des Sciences : H. PIÉRON. Le mécanisme de l'adaptation chromatique et la livrée nocturne de l'*Idotea tricuspidata* DESM. *C. R. de l'Ac. des Sc.*, 1913, t. 157, p. 951.

Et c'est en recueillant les Idotées que je cherchai à obtenir quelques indications sur la question de fait.

1^o Distribution des Idotées.

Sur les parois des bouées, en dehors d'un tapis de Moules dans le byssus desquelles pullulaient les *Podocerus variegatus*, on trouvait principalement des Laminaires (*Laminaria saccharina*) portant des touffes d'*Ectocarpus* parasites, et des Algues rouges (*Ceramium rubrum*). Les Idotées se rencontraient sur les Laminaires, les *Ectocarpus*, les *Ceramium*, et sur les Moules.

Avec les Laminaires on avait un fond jaune brun plus ou moins clair, avec les *Ceramium* un fond rouge assez foncé, avec les *Ectocarpus* un fond vert assez clair.

Je tâchai dès lors de déterminer, dans des cas nets, la répartition des Idotées de diverses couleurs sur ces trois catégories de substrats, les Idotées rencontrées ayant présenté comme couleur fondamentale le vert clair (avec transparence tégumentaire), le gris verdâtre, le jaune verdâtre, le jaune rosé, le jaune brunâtre, le brun rougeâtre, le rouge, le violacé, avec chez un grand nombre une ligne sombre médiane parsemée de taches blanches (3 grandes taches en général).

Nos observations sont trop peu nombreuses pour que nous puissions tenir compte des détails de coloration, et il n'est pas possible de songer à établir des statistiques valables avec pourcentage ; je n'ai pu chercher à recueillir que des indications.

En voici le principal exemple, le plus satisfaisant.

Sur *Ceramium*, onze individus recueillis se répartissent ainsi :

- 1 rougeâtre.
- 3 jaune-rosés.
- 3 jaunâtres ou jaune-brunâtres.
- 1 gris verdâtre.
- 1 vert.

Sur *Laminaria*, neuf individus recueillis comprennent :

- 1 violacé.
- 2 jaune-rosés.
- 1 jaune.
- 4 jaune-verdâtres.
- 1 vert.

Sur *Ectocarpus* enfin, cinq individus recueillis se divisent en

- 1 rougeâtre.
- 3 jaune-verdâtres.
- 1 vert.

En fait, on ne trouve évidemment pas d'une façon exclusive sur des Algues d'une couleur des individus homochromes ; néanmoins il paraît bien y avoir prédominance des rouges, rosés et brunâtres sur Algues rouges, des jaunes et verts sur Algues de couleur brun-clair ou verte. Et, dans l'enchevêtrement de ces Algues, on peut se demander quel est le facteur principal de cette répartition ?

2^e Existe-t-il un choix des Algues d'après leur couleur ?

Pour déterminer si les Idotées se placent de préférence sur les Algues d'une couleur analogue à la leur propre, je mis en boîte de Petri des lots d'Idotées de diverses teintes avec des Algues différentes placées côte à côte : un fragment de *Laminaria saccharina*, une petite touffe de *Ceramium rubrum*, une autre d'*Enteromorpha ramulosa*.

Voici par exemple les observations faites sur la répartition des individus d'un lot :

1^{er} jour. 11 h. du matin. Placé avec les Algues des trois sortes ci-dessus dénommées les Idotées suivantes :

- 1 individu jaune vert.
- 1 vert à taches blanches dorsales.
- 1 vert uniforme.
- 1 brun jaune.
- 1 rougeâtre.
- 1 violet.

A 11 h. 45, il n'y en a point sur Laminaires ; les individus jaune vert et violet sont sur Algues vertes, les autres sur Algues rouges.

A 5 h. du soir, la répartition est la même, l'individu brun jaune étant allé sur Algues vertes mais étant revenu sur Algues rouges.

A 10 h. du soir, l'Idotée jaune verte est sur la Laminare, la verte à taches blanches, la violette et la brun jaune sur Algues vertes, l'autre verte et la rougeâtre sur Algues rouges.

Le lendemain, à 6 h. du matin, la jaune verte est sur Laminare et toutes les autres sur Algues vertes ; à 5 h. du soir, la répartition est la même ; à 9 h. du soir, la jaune verte est sur Algues rouges, une verte sur Laminare, et les autres sur Algues vertes.

Enfin le surlendemain, à 4 h. du matin, la jaune verte est sur Algues rouges et toutes les autres sur Algues vertes ; à 11 h. du matin, la jaune verte et la verte uniforme sont sur Algues rouges, la violette sur Laminare et les autres sur Algues vertes.

Les autres expériences donnèrent également une répartition quelconque au point de vue de l'adaptation homochrome, la prédo-

minance notable des Algues vertes s'exerçant aussi bien sur individus rouges et brunâtres que sur individus jaunes et verdâtres.

Je citerai encore le cas de deux individus maintenus douze jours sur *Ceramium*, l'un, verdâtre au début, devenu brunâtre, l'autre rougeâtre devenu jaunâtre, et à qui, près des Algues rouges, on plaça une touffe d'*Enteromorpha ramulosa*; aussitôt les deux Idotées allèrent sur les Algues vertes; le lendemain l'une était sur Algue rouge, l'autre sur verte; le surlendemain il y avait interversion, les deux jours suivants toutes deux sont sur Algues vertes, puis l'une des deux revient sur Algues rouges, et il se produit des changements identiques pendant 5 jours encore.

On peut donc dire que ce n'est pas d'après la couleur que l'Idotée se détermine dans le choix de son substrat.

3^e Se produit-il une adaptation homochrome?

On pouvait penser que les Idotées prenaient simplement la couleur de leur substrat. Je fis alors une série de recherches pour vérifier s'il en était réellement ainsi.

Je fis quatre lots de deux Idotées, placées en boîtes de Petri avec des Algues de couleurs différentes, un fragment de *Laminaria digitata* foncée comme Algue brune, une *Porphyra laciniata* jaune clair, quelques brins de *Ceramium rubrum* rouge et une touffe d'*Enteromorpha ramulosa* vert clair.

1^{er} Lot. Un individu vert et un brun à taches blanches sur *Porphyra*.

Dès le 2^e jour on remarque que l'Idotée verte a bruni, tandis que la brune s'est éclairée; toutes deux sont jaunes et sont assez bien homochromes; suivies pendant vingt jours, elles ont présenté des phases de brunissement (paraissant rosées ou brunes) et d'éclaircissement, remarquées en observation diurne. Nous laissons de côté l'observation nocturne dont nous reparlerons ultérieurement.

L'aspect jaune correspondait à un étalement moyen de chromoblastes rouge-bruns; il y avait eu sous l'influence de ce substrat étalement relatif des chromoblastes punctiformes du premier individu, rétraction relative de ceux du second. La mue, survenue au bout d'une semaine, n'exerça aucune influence durable pour la coloration; passagèrement on put noter un peu d'éclaircissement de la teinte jaune fondamentale.

2^e Lot. Un individu brun et un brun verdâtre sur *Enteromorpha*.

Très rapidement il y eut éclaircissement chez tous deux par rétraction des chromoblastes, le second étant nettement vert, le premier jaunâtre. Au cours de 10 jours d'observation, il y eut, surtout chez le premier individu, des phases d'obscurcissement; la teinte verte du second disparut à certains jours. Je laisse encore de côté les observations, nocturnes.

3^e Lot. Un individu vert et un brun-rougeâtre sur *Ceramium*.

Chez le premier, un étalement assez considérable des chromoblastes entraîne une teinte brun-jaunâtre ; chez le second au contraire il se produit une rétraction relative ramenant au jaune la teinte générale, avec transparence assurant sur les brins d'Algues rouges des nuances rosées.

Au bout de douze jours, des Algues vertes (*Enteromorpha ramulosa*) sont placées à côté des Algues rouges ; les deux Idotées vont immédiatement dessus, et, en quelques minutes, il se produit une rétraction très complète des chromoblastes devenus punctiformes ; l'aspect est jaune verdâtre.

4^e Lot. Un individu brun et un brun verdâtre sur *Laminaria*.

Le premier meurt bientôt, le second se fonce beaucoup par étalement au maximum de ses chromoblastes, et devient entièrement brun ; il le reste pendant les 6 jours que dure l'observation.

De ces expériences il résulte que le fond cause une influence incontestable sur la coloration des Idotées, mais s'agit-il d'une influence spécifique de la couleur du fond, c'est ce qui ne semble pas : des Algues rouges ne font pas apparaître la couleur rouge ; il y a des individus qui peuvent devenir rouges, d'autres violacés, d'autres jaunes brunâtres, mais le violacé ne devient pas rouge, ni le rouge ne devient jaune-brun. Chaque individu peut passer du jaune ou du vert, quand il est à peu près transparent, avec chromoblastes foncés punctiformes, à un jaune plus foncé ou rosé quand les chromoblastes sont peu étalés, et à un jaune brun ou au rouge quand les chromoblastes sont étalés au maximum et recouvrent toute l'étendue du tégument, à l'exception des taches dorsales lorsque l'Idotée possède des groupes de chromoblastes blancs.

Sur fond vert clair, on a le jaune très clair ou le vert, avec transparence ; sur fond jaune assez clair, on a du jaune ; sur fond rouge peu foncé, on a du jaune encore ou du rosé ; sur fond brun, on a du brunâtre ou du rouge.

De fait j'ai vérifié que, mis sur Laminare, un individu rouge reste rouge ; au lieu de donner quelques brins de *Ceramium* rosés, j'ai placé en cristallisoir une touffe serrée faisant rouge plus sombre, et les individus jaunes sont devenus bruns.

D'autre part j'ai pu constater aussi que les oscillations constatées chez les individus sur Algues claires s'obscurcissant de temps à autre étaient liées à ce fait que les boîtes de Petri où étaient placés les Idotées avec les Algues reposaient sur fond sombre, car, sur fond clair, cela ne se produisait plus.

L'influence du substrat ne paraît donc pas tenir à la couleur, mais

à la clarté, et nous retombons sur les observations de MAYER déjà vérifiées par MATZDORFF, et que nous avons à nouveau reprises.

B. Le rôle de la lumière et du rythme nycthémeral.

1^o Influence de la clarté du fond.

Quand des Idotées claires sont placées sur fond noir ou que des Idotées foncées sont placées sur fond de porcelaine blanche, on obtient en quelques minutes l'étalement des chromoblastes qui produit une livrée foncée dans le premier cas, la rétraction des chromoblastes qui deviennent punctiformes, découvrant le tégument clair et transparent, dans le second cas. Et, sur fond gris, les chromoblastes prennent une position moyenne d'étalement.

La rapidité de changement est la même que celle des Idotées adaptées à résider sur des brins de *Ceramium rubrum* et émigrant sur des brins d'*Enteromorpha ramulosa*.

Le résultat de ces adaptations, c'est que, sur fond blanc, on a des Idotées partiellement transparentes, jaunes ou vertes, très claires ; sur fond gris, des Idotées jaunes, rosées, gris-jaunâtres ; sur fond noir, des Idotées sombres, brunes, rouges, ou violettes, avec taches blanches très visibles quand il existe des chromoblastes blancs dorsaux.

2^o L'obscurité et le comportement des Idotées aveuglées.

Quand on place des Idotées à l'obscurité au milieu du jour, on ne voit en général pas de changements appréciables ; parfois, lorsqu'on s'adresse à des individus clairs, on obtient un peu d'étalement chromoblastique et, si des individus sont verts, ils ne tardent pas à devenir jaunâtres. Au bout de quelques jours, on constate un étalement complet dans la journée.

En ce qui concerne l'aveuglement, j'ai procédé sous le microscope binoculaire Zeiss, à l'ablation des yeux avec le bistouri et la pince à 5 Idotées de diverses teintes, 2 violettes, 2 vertes et 1 brune. Chez tous ces individus, j'ai constaté dans la journée un étalement considérable des chromoblastes, étalement atteignant en général le maximum, avec contact des prolongements des cellules pigmentaires voisines arrivant à s'étaler sur toute la surface du tégument, en dehors de quelques petits îlots respectés ; l'étalement commence

au bout d'une dizaine de minutes et s'achève en quelques heures. Il n'y a plus de modifications lorsqu'on fait passer les individus aveuglés de la lumière à l'obscurité ou réciproquement, d'un fond clair à un fond sombre ou réciproquement, ou bien lorsqu'on les place sur diverses espèces d'algues : là encore c'est par l'intermédiaire de la vue que s'effectuent les adaptations chromatiques.

Par ablation d'un œil seulement, j'ai constaté qu'il y avait une moindre plasticité des chromoblastes lorsque l'individu borgne était placé sur fond blanc ou sur fond noir, mais la réaction habituelle avait pourtant lieu, incomplètement, et de façon symétrique.

Dans tous ces cas, chez les individus aveuglés ou placés à l'obscurité, il y avait un comportement chromatique nocturne différent du comportement diurne, ce qui nous amène à envisager une nouvelle question, celle de la livrée nocturne.

3° *La livrée nocturne et les phénomènes de persistance rythmique.*

Dans toutes nos observations sur la coloration des *Idotées* placées sur algues de diverses teintes, nous n'avons tenu compte que des remarques faites pendant la journée. En effet le comportement nocturne s'est montré tout différent et identique chez les individus de tous les lots. Qu'il s'agisse d'*Idotées* placées sur fonds clairs ou sombres, ou sur Algues vertes, rouges ou brunes, la nuit, toutes sont transparentes et nettement vertes, avec rétraction complète des chromoblastes foncés, devenus punctiformes. Même les *Idotées* sur fond clair ou sur Algues vertes deviennent en général plus complètement vertes la nuit, cette livrée nocturne étant prise depuis la chute du jour, jusqu'aux approches du lever du soleil (de 9 h. du soir à 3 ou 4 h. du matin environ au mois d'août). Il y a là un phénomène tout semblable à celui présenté par le *Virbius varians*, et semblablement aussi les individus aveuglés ou placés à l'obscurité continue ont continué de revêtir le soir la livrée nocturne claire, pour reprendre le matin leur livrée diurne plus sombre, manifestant un nouveau cas de persistance rythmique.

Voici à cet égard quelques observations d'*Idotées* aveuglées ou placées à l'obscurité.

1° Individu violet, aveuglé à 10 h. du matin. Étalement des chromoblastes au maximum, jusqu'à 9 h. du soir. A ce moment, rétraction assez complète et

coloration verte, persistant la nuit jusqu'à 5 h. 1/2-6 h. du matin, puis étatement à nouveau. Meurt dans la journée.

- 2° Individu vert, aveuglé à 10 h. du soir, ayant la livrée nocturne; étatement peu accentué des chromoblastes, notable au bout d'une heure, persistant encore à 2 h. du matin. A 9 h. du matin, les chromoblastes se sont étalés au maximum, donnant un aspect rougeâtre uniforme. Meurt le soir.
- 3° Individu brun, aveuglé à 10 h. du matin; les chromoblastes restent étalés; rétraction le soir. Meurt dans la nuit.
- 4° Individu vert, aveuglé à 10 h. du matin. Etatement des chromoblastes toute la journée; à 10 h. du soir, rétraction notable.
Le lendemain matin, étatement au maximum persistant encore à 10 h. du soir.
Le 3^e jour, à 5 h. du matin, chromoblastes peu étalés; ils s'étalent au maximum dans la journée; se rétractent un peu à 10 h. du soir.
Le 4^e jour, à 10 h. du matin, les chromoblastes sont encore peu étalés, et il y a des régions vertes (antennes, pattes, telson); l'étatement se produit dans la journée, et il y a rétraction partielle vers 10 h. du soir avec du vert au telson.
Le 5^e jour, à 10 h. du matin, les chromoblastes sont plus étalés et le vert a disparu; à 10 h. du soir, les chromoblastes sont absolument punctiformes et l'animal est entièrement vert.
Le 6^e jour, à midi, le vert a disparu, et les chromoblastes sont un peu étalés; à 2 h. du soir, les chromoblastes sont très étalés sur le dos et au maximum sur les côtés, et cela dure jusqu'à 9 h. du soir, où il y a rétraction complète, les chromoblastes étant presque punctiformes et la réaction verte se notant sur tout le tégument.
Le 7^e jour, à 7 h. du matin, les chromoblastes sont étalés au maximum sur les côtés, et très étalés sur le dos; mais, vers 10 h. du matin, il y a rétraction des chromoblastes qui deviennent presque punctiformes et la coloration verte reparait; dans la journée il se produit un peu d'étatement sans que disparaisse la coloration verte, et il en est encore de même à 11 h. du soir.
Enfin, le 8^e jour, à 7 h. du matin, les chromoblastes sont très étalés sur le dos et au maximum sur les côtés, mais la rétraction se produit encore bientôt avec retour de la couleur verte, et l'animal meurt le soir sans avoir changé de livrée.
- 5° Sont placées à l'obscurité (en boîte de Petri enveloppée d'une triple couche de papier noir opaque), à 3 h. du soir, deux Idotées, une transparente à raie dorsale avec taches blanches et une jaune-brun à chromoblastes étalés, avec également des taches blanches. Il n'y a pas de changement jusqu'à 9 h. du soir; à ce moment les chromoblastes de la seconde deviennent punctiformes comme ceux de la première.
Le 2^e jour, à 10 h. du matin, toutes deux ont leurs chromoblastes bruns étalés au maximum, il n'y a pas de vert; il en est encore ainsi à 7 h. du soir. A 10 h. du soir, la première a ses chromoblastes punctiformes, la seconde à demi-étalés, toutes deux ont une coloration verte.
Le 3^e jour, à 10 h. du matin, toutes deux ont leurs chromoblastes bruns étalés au maximum; à 10 h. du soir, la première est verte, à chromoblastes punctiformes, la seconde garde ses chromoblastes complètement étalés.

- Le 4^e jour, à 10 h. du matin, toutes deux ont les chromoblastes complètement étalés; à 10 h. du soir, la seconde n'a pas changé, la première a ses chromoblastes bruns partiellement rétractés.
- Le 5^e jour, à midi, chromoblastes étalés chez les deux; il en est de même à 6 h. du soir; à 9 h. du soir, la seconde n'a toujours pas changé, la première a les chromoblastes punctiformes et la coloration verte.
- Le 6^e jour, à 7 h. du matin, égal étalement, durant encore à 6 h. du soir; à 10 h. du soir, rétraction partielle chez la première seulement.
- Le 7^e jour, à 8 heures du matin, égal étalement chez les deux; la deuxième meurt dans la journée; la survivante, qui n'a pas changé à 4 h. du soir, montre une rétraction partielle à 9 h. du soir.
- Le 8^e jour, étalement au maximum à 8 h. du matin, rétraction partielle à 7 h. 1/2 du soir, sans changement autre à 10 h. du soir.
- Le 9^e jour, à 7 h. du matin, étalement accentué, mais non complet, durant sans changement toute la journée, et encore à 9 h. 1/2 du soir, sans que le vert apparaisse.
- Le 10^e jour enfin, à 5 h. 1/2 du matin, les chromoblastes sont un peu moins étalés, et il y a une coloration verte peu accentuée. L'expérience a été terminée pour des raisons extrinsèques, l'Idotée étant encore vivante et en très bon état.

Ces expériences montrent la généralité du phénomène de persistance rythmique pour la prise des livrées diurne et nocturne dans des conditions de milieu grossièrement uniformes. Cette persistance ne paraît pas indéfinie et il se produit des décalages d'heures, ce qui élimine l'hypothèse d'influences extérieures autres que la lumière et continuant à agir selon le rythme nycthémeral.

Il y a à cet égard des notables différences individuelles dans la durée de la persistance, puisque, sur deux individus mis à l'obscurité, l'un, qui vécut 7 jours, ne présenta le rythme que trois jours, tandis que l'autre n'avait pas encore complètement perdu les alternances nycthémerales le 10^e jour; mais, lorsque le rythme s'affaiblit, les oppositions sont moins tranchées, la durée des périodes se modifie, les heures changent et ne correspondent plus aux alternances extérieures; c'est ce qui se remarque aussi bien chez l'Idotée garlée 10 jours à l'obscurité que chez celle qui vécut, aveuglée, pendant 8 jours.

C. Le mécanisme des variations chromatiques.

1^o Rôle des couleurs et de la transparence des téguments.

Lorsque les chromoblastes sont tout à fait rétractés, l'Idotée présente souvent une couleur jaune plus ou moins foncée, parfois

un peu rosée qui est la couleur propre de l'enveloppe chitineuse ; aussitôt après la mue, cette coloration est beaucoup plus claire, elle devient ensuite plus foncée, se rapprochant du brun ; en même temps l'enveloppe, d'abord très transparente, devient sensiblement plus opaque (1). Il y a souvent des lignes roses bordant les articulations.

La transparence, qui ne disparaît jamais entièrement, laisse voir les organes internes, en particulier le tube digestif formant une masse brune ou brun-verdâtre en forme de cordon médian, et, chez les femelles en état de maturité, les œufs ; ceux-ci sont jaunes-verts ou franchement verts, et la masse de ces corpuscules arrondis ou réniformes, atteignant un diamètre de près d'un demi-millimètre ($0^{\text{mm}},4$), pressés au nombre souvent de 70 à 80, donne au corps de l'*Idotée* un aspect nettement vert ou jaune-vert.

Sur les côtés, au telson, à l'extrémité céphalique, aux pattes, la transparence tégumentaire, avec une certaine transparence des minces tissus sous-jacents, contribue à donner aux *Idotées* un aspect homochrome, du rosé transparaisant sur Algues rouges claires, du vert sur Algues vertes.

Ainsi l'homochromie est favorisée par la transparence quand les chromoblastes ne sont pas complètement étalés ; et la couleur jaune de l'enveloppe chitineuse peut passer plus ou moins nettement au vert par suite de la présence de colorations verdâtres provenant du tube digestif, ou des œufs chez les femelles, et vues par transparence.

2° Les chromoblastes bruns.

Dans l'hypoderme se trouvent réparties les cellules pigmentaires, les chromoblastes qui, rétractés, forment des masses arrondies, d'environ 10 à 15 μ , piquetant la surface d'un pointillé noirâtre, et peuvent s'étendre par de nombreux prolongements en toutes directions.

Lorsqu'on dissocie un chromoblaste, sous un fort grossissement, on aperçoit les granules chromatiques qui lui donnent sa coloration, granules sphériques ayant un diamètre de l'ordre du μ , et animés de mouvements browniens ininterrompus. Les différences de couleur de ces granules, rouges ou lilas, expliquent la diversité de teinte des *Idotées* à chromoblastes étalés ; leur nombre doit jouer un

(1) L'hypoderme devient souvent rouge après la mort, comme chez *Palæmon*.

rôle dans l'aspect plus ou moins foncé que revêtent les Idotées à étalement chromoblastique.

Lorsque l'étalement des cellules pigmentaires est maximum, il y a en général plutôt éclaircissement à l'œil : en effet le tapis de granules se trouvant beaucoup plus étendu est moins épais, il y a une clarté presque uniforme par transparence, au lieu d'une multitude de taches plus foncées, plus opaques. Dans cet étalement maximum, on ne peut plus reconnaître l'individualité des chromoblastes, qui se rejoignent par des filaments microscopiques, laissant entre eux quelques vacuoles dont le dessin chez un individu paraît constant, en sorte qu'on croit voir quelques taches plus claires sur un fond présentant une couleur diffuse uniforme.

Au début de l'étalement très variable, les chromoblastes ont assez bien l'aspect de cellules névrogliales ; ensuite ils ressemblent à des cristaux de neige à nombreuses et courtes ramifications, enfin toute forme disparaît.

La densité des chromoblastes est variable suivant les régions ⁽¹⁾ et la ligne brune dorsale de certains individus est due à un tapis de chromoblastes plus serrés.

Si l'épaisseur des couches de granules pigmentaires contenus dans les chromoblastes joue un rôle dans la coloration apparente de l'Idotée, un piqueté brun de chromoblastes punctiformes faisant place aux taches rouges des cellules pigmentaires moyennement étalées et à la nuance rosée due aux chromoblastes complètement étendus (sur fond très lumineux), ces variations tenant à la quantité de lumière traversant les chromoblastes, on peut comprendre que l'intensité lumineuse du fond, d'où proviennent les radiations traversant l'animal, joue un rôle identique.

Cela n'est pas sans importance, car c'est un facteur qui favorise singulièrement l'homochromie apparente : sur fond très clair, une Idotée paraîtra rosée, qui deviendra rouge sur Algues rouges moins transparentes, et brune sur fond plus opaque encore, comme les Algues brunes en peuvent fournir. Nous avons signalé que la transparence relative de l'Idotée faisait naître automatiquement une certaine homochromie, et cette homochromie est rendue plus frappante par la seule action de la clarté du substrat, sans que l'animal ait réellement varié : il paraît changer quand il change d'Algues.

(1) En général, entre deux chromoblastes rétractés, il y a une distance de 40 à 50 μ .

En ce qui concerne le mécanisme de la rétraction et de l'étalement, s'agit-il de mouvements amœboïdes des cellules pigmentaires comme l'affirme MATZDORFF, ou de migrations des granules de pigment à l'intérieur des cellules à prolongements invisibles (CARNOT, GAMBLE et KEEBLE), c'est là une question que je ne suis pas en mesure de résoudre. La deuxième alternative est cependant rendue plus probable par les faits déjà connus de migrations de pigments, par exemple dans la rétine ⁽¹⁾. En tout cas, il semble bien que l'état de repos ne soit pas l'état de contraction comme l'affirmait MATZDORFF, mais un état de dilatation moyenne (CARNOT), comme on pouvait s'y attendre étant donné les faits analogues très nombreux que nous offre la physiologie : chez les individus morts, on ne trouve en général, ni les chromoblastes punctiformes, ni l'étalement maximum.

3° Les chromoblastes blancs.

Sur les taches blanches dorsales, et parfois aussi, épars sur les côtés, on voit des chromoblastes blancs, qui ne sont tels que par réflexion, et se montrent opaques et noirs par conséquent lorsque, au microscope, on examine une Idotée par transparence.

Peu nombreux, moins plastiques que les bruns, et en particulier n'étant jamais très arrondis quand ils se rétractent ni entremêlés quand ils s'étalent, ces chromoblastes groupés en taches blanches sont entourés d'un réseau très serré de chromoblastes bruns les faisant ressortir davantage, sans que, dans la zone à cellules blanches il y ait aucune cellule brune.

Ces chromoblastes font défaut chez un assez grand nombre d'individus (sans qu'on ait encore pu déterminer s'il s'agissait de particularités héréditaires caractérisant des variétés).

D'une façon générale les variations de ces chromoblastes blancs sont tout à fait parallèles à celles des bruns ; ils se rétractent ou s'étendent en même temps. Et l'on peut noter que ces cellules pigmentaires nuisent à l'homochromie, car, sur Algues brunes, à la lumière, ce sont les taches blanches qui révèlent la présence d'une Idotée.

⁽¹⁾ Dans un travail tout récent sur les chromatophores d'un poisson, le *Fundulus heteroclitus* LIN., R. A. SPAETH aurait même réussi à mettre en évidence, par des photographies, la migration vers le centre ou vers la périphérie des granules de mélanine dans les cellules pigmentaires noires, les mélanophores (R. A. SPAETH. The physiology of the chromatophores of fishes. 9^e Congrès international des Physiologistes. Cf. *Archives internationales de Physiologie*, XIX, 1, octobre 1913, p. 67).

Je dois d'ailleurs noter qu'il y a des exceptions à cette règle générale de la variation parallèle des deux catégories de chromoblastes.

Sur deux Idotées placées à l'obscurité, chez l'une 18 fois sur 22, les variations ont été de même sens (et 7 fois à peu près quantitativement équivalentes); et 4 fois seulement la variation des chromoblastes bruns ne s'est pas accompagnée de celle des blancs ou réciproquement: chez l'autre, il y a eu fréquent désaccord, les chromoblastes bruns ne tardant pas à rester complètement étalés, tandis que les blancs restaient constamment contractés.

Chez nombre d'individus placés en conditions normales, en revanche j'ai trouvé un accord constant, les exceptions étant très rares, comme chez un individu vert sur fond clair, à chromoblastes bruns rétractés, mais à chromoblastes blancs très étendus. Dans un cas, j'ai noté que tous les chromoblastes blancs ne variaient pas de façon identique: il s'agissait d'un individu aveuglé présentant le matin l'étalement maximum des chromoblastes et chez qui quelques chromoblastes blancs dans les taches et sur les côtés, et tous les chromoblastes d'une tache blanche dorsale restaient rétractés. Cela montre qu'il y a une certaine indépendance dans le jeu des chromoblastes voisins, indépendance qui ne se révèle que dans des cas exceptionnels, mais qui se manifeste aussi parfois pour les chromoblastes bruns.

4^o *Le pigment vert.*

MATZDORFF avait déclaré que l'aspect vert de certaines Idotées était dû à des Algues épiphytes, tandis que des Diatomées donnaient des colorations jaunes.

Mais il est bien évident que l'apparition nocturne régulière de la coloration verte devait tenir à un pigment propre à l'Idotée (1).

Seulement il n'y a pas de chromoblastes verts, et le pigment est diffus: examiné par exemple dans les pattes, le pigment est répandu à peu près dans toute la région où le microscope révèle les noyaux hypodermiques signalés par MATZDORFF et où sont disséminés les chromoblastes bruns.

Lorsqu'on écrase un segment de patte sous le microscope, on peut

(1) Les observations nocturnes furent toujours faites avec un puissant bec à incandescence au benzol.

faire sortir la couche hypodermique avec les chromoblastes et le tapis vert, mais en quelques fractions de seconde la coloration verte s'évanouit et on ne voit plus que les gouttelettes huileuses jaunes signalées par MATZDORFF, dont on peut se demander si elles ne sont pas le support de la coloration verte ⁽¹⁾.

Il existe donc un pigment diffus, qui n'est pas de nature granulaire, de couleur verte par transparence et, à ce qu'il semble aussi, par réflexion, singulièrement fragile et se décolorant aussitôt sorti du corps de l'animal, mais persistant chez les individus morts lorsque la pigmentation verte s'était manifestée (tués la nuit par exemple).

Ce pigment paraît tout à fait analogue au pigment bleu diffus du *Virbius varians*, assez fragile également, et apparaissant aussi surtout pendant la nuit. Nous reviendrons plus loin sur les hypothèses relatives à la genèse et à la nature de tels pigments.

5° *Le mécanisme des variations.*

Le fait de l'absence des variations chromatiques commandées par la clarté du substrat chez les individus aveuglés, avec persistance d'un rythme nycthémeral faisant se succéder les livrées diurne et nocturne, indique bien le mécanisme nerveux des variations des chromoblastes ; la lumière n'agit que par l'intermédiaire de la réception oculaire comme chez les Dérapodes. Maintenant y a-t-il une action directe possible sur les chromoblastes ? Tout ce que je puis dire, c'est que je n'ai pas réussi à en mettre en évidence.

Pour ce qui est du pigment vert, comment apparaît-il ? Lui aussi continue à se manifester la nuit chez les individus aveuglés ou placés à l'obscurité, mais comme sa venue accompagne la rétraction des chromoblastes bruns on peut se demander, comme nous le verrons, s'il ne résulte pas directement d'un des effets de cette contraction ; on peut penser aussi qu'il est lié à une variation chimique nocturne. Nous reviendrons sur ces questions ; dès maintenant on peut signaler quelques difficultés de ces hypothèses, tenant à ce que la rétraction des chromoblastes ne s'accompagne pas nécessairement de l'apparition du pigment vert, et à ce que cette pigmentation qui peut apparaître le

(1) On pourrait peut-être admettre alors qu'il s'agit d'un pigment bleu qui, sur un fond jaune, apparaît vert, mais par aucun artifice je n'ai réussi à entrevoir le moindre pigment bleu.

jour sur fond clair ne continue pas indéfiniment à apparaître la nuit chez les individus aveuglés.

En tout cas le mécanisme nerveux des variations dues au jeu des chromoblastes est incontestable ; seulement on peut se demander s'il n'est pas possible qu'une certaine adaptation homochrome à longue échéance puisse se produire chez les Idotées vivant sur des Algues d'une couleur déterminée, par variation de la couleur des granules chromoblastiques, granules rougeâtres qui peuvent se rapprocher du jaune ou du violet, cette variation pouvant avoir une origine nutriciale.

Comme je n'ai pu garder plus de trois semaines des Idotées, je ne puis répondre à cette question ; mais des Idotées laissées à jeun (elles se dévorent dans ce cas les unes les autres et doivent être isolées) ou mises avec des Algues de diverses couleurs n'ont nullement changé de coloration dans la limite de nos observations, continuant à passer du gris au lilas, du rose au rouge et au brun, du jaune rosé au brunâtre, et à prendre la livrée verte nocturne.

D. Le comportement des jeunes Idotées.

Les jeunes Idotées sont d'abord complètement transparentes et dépourvues de chromoblastes ; à un stade plus avancé, les chromoblastes rouge-bruns font leur apparition et restent dans un état d'expansion moyenne (ou bien le pigment fait son apparition dans les chromoblastes et y reste en expansion moyenne), le corps restant toujours incolore et transparent. Les chromoblastes apparaissent d'abord sur les côtés, puis quelques jours après dans la région dorsale, à compter de la zone céphalique ⁽¹⁾. Il n'y a jamais trace de pigment vert, ni le jour, ni la nuit, et il n'y a aucune variation chromoblastique.

Chez quelques individus plus âgés, j'ai vu de temps à autre des chromoblastes rouges contractés dans certaines régions plus ou moins étendues, sans aucun rapport avec la luminosité et la nature du substrat ni avec le système nycthémeral.

Tout se passe comme si le mécanisme nerveux commandant les

(1) Chez certains individus l'absence de chromoblastes bruns donne l'esquisse des taches blanches dorsales non encore entourées du réseau de chromoblastes plus serrés.

variations pigmentaires se développait tardivement, et s'exerçait d'abord à vide, en quelque sorte.

Notons que ces rétractions chromoblastiques précoces ne s'accompagnent nullement de l'apparition du pigment vert, qui est plus tardive. Il y a une homochromie des jeunes *Idotées* par transparence, mais elle est gênée par les taches brunes des chromoblastes sur fond clair, ces chromoblastes attirant sur les jeunes *Idotées* l'attention de l'observateur.

A quel moment du développement apparaît la livrée nocturne, à quel moment l'adaptation chromatique à la clarté du substrat, ce sont questions auxquelles, faute d'observations assez prolongées, il ne m'a pas été possible de répondre encore.

E. Le problème de l'homochromie mimétique.

Peut-on rattacher à la conception du mimétisme les phénomènes de variation chromatique présentés par l'*Idotée*, comme l'a fait MATZDORFF.

Il est certain que, malgré l'absence d'une véritable adaptation homochrome, les changements provoqués par la luminosité du substrat entraînent en général une certaine correspondance chromatique, par suite de l'apparition du pigment clair sur le fond clair habituellement réalisé par *Algues vertes*, de l'étalement des chromoblastes rougeâtres sur milieu assez foncé réalisé par *Algues rouges*, et de l'aspect brun pris par ces chromoblastes sur fond plus opaque, comme les *Algues brunes* en fournissent un exemple.

Quant à la livrée nocturne, GAMBLE et KEEBLE pour l'*Hippolyte* ont déjà renoncé à la rattacher à l'adaptation mimétique.

Mais nous avons signalé chez nombre d'individus l'existence des chromoblastes blancs qui, s'étalant quand l'animal s'assombrit attirent l'attention sur lui au lieu de contribuer à la dissimuler; et vraiment, parler de ressemblance avec les spirules des *Algues* que mimerait ainsi l'*Idotée*, alors que cette ressemblance n'apparaît aucunement, et voir même là un perfectionnement de l'adaptation, comme l'a fait MATZDORFF, c'est vraiment montrer que l'on tient à toute force à tout expliquer par la finalité.

Quelles sont les raisons de l'adaptation des *Idotées* à la clarté du substrat ⁽¹⁾, c'est ce qu'on ne peut guère déterminer actuellement;

(1) Sur les algues, on doit noter que les *Idotées* restent souvent immobiles, mais l'immobilisation sous l'influence des excitations, qui se présente quelquefois, est loin d'être un fait constant.

mais il ne semble vraiment pas qu'on puisse faire appel au jeu de la sélection, car les autres espèces d'Idotées se sont aussi bien perpétuées que celle-ci, sans avoir pourtant la même plasticité chromoblastique.

Au sujet de l'efficacité douteuse dans un grand nombre de cas de l'homochromie — car je n'irai pas nier qu'elle puisse être entièrement dépourvue de toute efficacité dans tous les cas, négation qui serait aussi arbitraire que les affirmations inverses — je signalerai que quelques Poissons font leur proie d'*Idotea tricuspidata*; car, d'après l'examen de leur contenu stomacal, les Poissons suivants, examinés par SAUVAGE, s'étaient nourris de cet Isopode ⁽¹⁾ :

Atherina presbyter (Août-Septembre ; Boulonnais).

Callionymus lyra (Juillet-Septembre ; Boulogne).

Gunellus vulgaris (Mars ; Boulogne).

Ammodytes tobianus (Août-Septembre).

Raia rubus (Octobre).

Raia clavata (Mai-Juillet).

Evidemment, ces renseignements ne donnent qu'une indication ; il faudrait faire des statistiques comparées de la fréquence avec laquelle, proportionnellement à leur abondance naturelle, une espèce homochrome et une autre voisine non homochrome, se trouvent être victimes des animaux prédateurs, pour évaluer l'efficacité probable de l'homochromie. Qu'il nous suffise de noter que cette efficacité, si elle est réelle, est loin d'être absolue.

II. RECHERCHES

SUR *DYNAMENE RUBRA* MONTAGU.

Faute d'avoir pu récolter un nombre suffisant d'individus de cette espèce de Sphéromide, mes recherches sur l'homochromie de *Dynamene* (*Cymodocea*) *rubra* MONTAGU se sont trouvées très restreintes. Mais comme, à ma connaissance, on n'avait jamais signalé son adaptation chromoblastique, les faits que j'ai pu recueillir ne sont peut-être pas complètement dépourvus d'intérêt, surtout en ce qu'ils sont à divers points de vue très semblables à ceux présentés par l'Idotée et à d'autres points de vue un peu différents, et en ce qu'ils

⁽¹⁾ M. E. SAUVAGE. La nourriture de quelques poissons de mer. *Annales de la Station aquicole de Boulogne-sur-Mer*, t. I, 1882, p. 39-51.

posent des problèmes déterminés qu'il sera sans doute facile de résoudre lorsqu'on disposera du matériel approprié.

Un exemplaire de *Dynamene rubra* recueilli sur la bouée de la Dent, sorti d'un paquet d'Algues diverses, fut conservé du 13 juillet au 10 août, d'abord sur Algues vertes et ensuite sur Algues rouges; un autre, recueilli sur *Laminaria saccharina*, à la même bouée, le 31 juillet, fut conservé également jusqu'au 10 août, toujours sur Algues rouges (*Ceramium rubrum*).

Le premier, qui était brunâtre, devint verdâtre (jaune vert) sur Algues vertes (*Enteromorpha ramulosa*); remis sur Algues rouges, il devint vert brunâtre très foncé. Le second, qui fut recueilli vert foncé, le resta sur Algues rouges.

A part deux exceptions, ces *Dynamene* devinrent vert clair la nuit pour reprendre leur aspect foncé, brunâtre, dans le jour.

Un très grand nombre de chromoblastes se rencontrent sur la surface tégumentaire, et j'en ai distingué trois sortes.

1° Des chromoblastes rouge-bruns très semblables à ceux de l'Idotée, paraissant tels nettement par transparence, se rétractant sur milieu clair (Algues vertes) et pendant la phase nocturne, tout comme chez *Idotea tricuspidata*, s'étalant dans le jour sur Algues rouges, ne laissant, quand l'étalement est maximum, que des vacuoles plus claires de dessin régulier et sensiblement identiques chez les deux individus observés.

2° Des chromoblastes vert-pâle ou blanchâtres disséminés à côté des bruns, visibles par réflexion et qui paraissent assez analogues aux chromoblastes blancs des taches et des côtés du corps de certaines Idotées. Comme chez l'Idotée, ces chromoblastes ne varient pas constamment dans le même sens que les chromoblastes bruns et paraissent même manifester plus d'indépendance.

3° Enfin des chromoblastes d'un vert brillant, vus par réflexion, et qui, au point de vue de la localisation, correspondraient mieux que les précédents aux chromoblastes blancs de certaines Idotées: ces chromoblastes constituent en effet des taches dorsales, et se rencontrent isolément sur le telson, sur les bords de la carapace; quelques-uns sont disposés en demi-lune autour des yeux ⁽¹⁾. Les variations

(1) Les yeux d'un individu étaient rouges, ceux de l'autre noirs. Chez *Idotea tricuspidata* on rencontre également, sans connexion nécessaire avec tel ou tel type de coloration, des yeux noirs et des yeux rouges.

de ces chromoblastes manifestent une certaine indépendance vis-à-vis des deux autres catégories.

Je noterai qu'à la fin du séjour sur Algues rouges (trois semaines) chez la première *Dynamene*, les chromoblastes vert-brillant étaient devenus plus pâles et se rapprochaient un peu des chromoblastes vert-blanchâtres de la deuxième catégorie.

4^o En dernier lieu, j'ai noté dans les observations nocturnes un tapis vert diffus qui laisse soupçonner l'existence d'un pigment vert analogue à celui de l'*Idotée* ; dans les observations diurnes, je n'ai noté qu'une coloration jaune générale appartenant probablement à la carapace chitineuse (1) et aux tissus.

Au sujet du parallélisme ou des discordances dans le jeu des trois sortes de chromoblastes, voici une série d'observations diurnes et nocturnes.

1^{re} DYNAMENE.*Jour.*

Chromoblastes brun-rouges....	étalés.....	étalés au maximum	très étalés.....	pas très étalés.
— vert-blanchâtres	?	assez étalés.....	très rétractés....	?
— vert-brillant....	?	un peu rétractés...	assez étalés.....	?

Nuit.

Chromoblastes brun-rouges....	punctiformes	punctiformes.....	punctiformes....	très rétractés..
— vert-blanchâtres	rétractés....	assez étalés.....	étalés.....	peu étalés....
— vert-brillant....	?	?	étalés (sauf quelques rétractés)...	bien étalés....

2^e DYNAMENE.*Jour.*

Chromoblastes brun-rouges....	étalés au maximum	très étalés.	très étalés.....	punctiformes	très rétractés.
— vert-blanchâtres	?	assez étalés	un peu rétractés	?	peu étalés....
— vert-brillant....	étalés....	très étalés.	?	?	très étalés....

Nuit.

La rétraction nocturne des chromoblastes bruns ne s'accompagne pas nécessairement de celle des chromoblastes blanchâtres, à comportement irrégulier ; les chromoblastes verts restent généralement étalés.

En ce qui concerne le tapis vert, à distinguer de l'aspect verdâtre, vu par transparence, du tube digestif, il paraît bien être nocturne ; je n'ai pas remarqué sa présence sur Algues vertes dans le jour ; je crois qu'il doit s'agir d'un pigment vert diffus, mais l'existence de celui-ci reste encore à démontrer.

(1) Sur cette carapace il y a quelques bordures rouges le long des articulations.

III. LES PROBLÈMES GÉNÉRAUX DE L'ADAPTATION CHROMATIQUE.

Les faits de variation de couleurs sous l'influence du milieu posent le double problème de « cur » et de « quomodo », de la signification et du rôle d'une part, du mécanisme d'autre part.

Envisageons d'abord le second.

A. Les Mécanismes.

1^o *Comment agit la lumière.*

C'est un fait constaté par tous les observateurs, par POUCHET, JORDAN, GAMBLE et KEEBLE, MINKIEWICZ chez les Décapodes, par MAYER, MATZDORFF, moi-même chez les Isopodes, et qui est vrai des Vertébrés comme des Invertébrés, que les variations pigmentaires provoquées par la lumière nécessitent l'intervention des réceptions oculaires, et ne se produisent plus chez les animaux aveuglés.

Malgré l'inclination que l'on pouvait avoir à supposer une influence directe de la lumière sur les chromoblastes, on dut reconnaître l'existence d'un mécanisme nerveux.

Chez le Caméléon, d'après Paul BERT ⁽¹⁾, et même chez la Truite, d'après POUCHET, l'ablation d'un œil entraîne la perte unilatérale de la capacité de variation chromatique, homolatérale pour le Caméléon, controlatérale, croisée, pour la Truite. Mais, en général, la perte d'un œil est sans effet ou diminue symétriquement la variabilité chromatique (Crustacés divers; Goujons étudiés par MANDOUL ⁽²⁾, etc.)

Il ne fait pas de doute que l'action de la lumière, dans tous les cas, provoque la réaction des chromoblastes par un mécanisme nerveux très identique à celui qui préside à diverses réactions globales de l'organisme; il y a des réflexes chromatiques, et P. CARNOT ⁽³⁾, chez les Vertébrés a mis en évidence l'existence de nerfs « chromato-moteurs » ⁽⁴⁾.

(1) PAUL BERT. Sur le mécanisme du changement de couleur chez le Caméléon. *C. R. Ac. des Sc.*, t. XXXI, 1875.

(2) MANDOUL. *Recherches sur les colorations tégumentaires*. Paris, 1903.

(3) P. CARNOT. *Recherches sur le mécanisme de la pigmentation*. Paris, 1896.

(4) VON FRISCH a montré récemment qu'il y avait innervation chez les Poissons (*Crenilabrus pavo*; *Trigla corax*) non seulement des mélanophores, mais aussi des cellules pigmentaires jaunes et rouges (KARL VON FRISCH. Ueber farbige Anpassung bei Fischen. *Zoologische Jahrbücher*, 1912, XXXII 2 p. 171-225).

Un fait curieux dans l'action de la lumière, bien mis en évidence par les recherches de GAMBLE et KEEBLE sur l'*Hippolyte varians*, et les nôtres sur l'*Idotea tricuspidata*, c'est la différence d'action de la lumière directement reçue par l'animal et de la lumière diffusée par le milieu environnant, par le substrat.

Rappelons que l'Idotée, comme la Crevette, est de livrée claire la nuit et à l'obscurité ⁽¹⁾ ainsi que sur fond clair à la lumière, tandis que, à la lumière encore, sur fond sombre elle revet une livrée sombre elle-même; il y a donc opposition entre l'obscurité, et le fond sombre avec éclairage direct plus ou moins intense.

Les individus aveuglés se montrent, tantôt plus clairs, tantôt plus sombres suivant les espèces, comme s'il y avait assimilation, soit avec l'obscurité seule du fond, soit avec l'obscurité totale.

Cette différence d'action de la lumière directement reçue et de celle que diffuse le milieu explique peut-être la différence des résultats de GAMBLE et KEEBLE d'une part, n'obtenant chez le *Virbius varians* aucune variation spécifique provoquée par des éclairages monochromatiques, et de MINKIEWICZ d'autre part, qui aurait réussi à provoquer des phénomènes très nets d'adaptation chromatique, en plaçant cette crevette dans des aquariums à fond coloré.

En tout cas cette différence d'action prouve que le réflexe chromatique est déterminé par des impressions visuelles bien définies, et qu'il ne doit pas s'agir d'intensité lumineuse brute; c'est un réflexe à déterminisme complexe.

Et la complexité du déterminisme apparaît encore dans le fait, signalé par GAMBLE et KEEBLE chez *Hippolyte varians* et chez *Palæmon*, que j'ai retrouvé chez l'Idotée, d'une persistance rythmique des adaptations nycthémérales, consistant en la succession d'une livrée diurne et d'une livrée nocturne, malgré la constance des conditions de milieu (individus aveuglés ou placés à l'obscurité continue) ⁽²⁾. Les centres nerveux peuvent alors pério-

(1) POUCHET a bien déclaré que le *Palæmon* devenait plus sombre à l'obscurité; GAMBLE et KEEBLE ont constaté l'inverse et j'ai pu m'assurer également que POUCHET avait certainement à cet égard commis une erreur. Les observations de JOURDAIN sur *Nika edulis* sont suspectes, faute par cet auteur d'avoir différencié l'action de la lumière directe et de la lumière diffusée par le milieu.

(2) En ce qui concerne ce phénomène général des persistances mnémoniques, d'allure rythmique, je ne puis que renvoyer aux chapitres que j'y ai consacrés dans *l'Évolution de la Mémoire* (1910, p. 48-95).

diquement commander le réflexe sans y être immédiatement incités par des impressions sensorielles.

Enfin les variations de certains chromoblastes seulement, différant en intensité des chromoblastes voisins, l'opposition des variations de catégories différentes de chromoblastes juxtaposés impliquent des voies nerveuses multiples et complexes.

Malgré l'évidence de ce mécanisme nerveux dans les variations des chromoblastes, nombre d'auteurs persistent à admettre, parallèlement, la possibilité d'une influence directe de la lumière.

On connaît, en particulier dans la rétine, des phénomènes de migration de pigment sous l'influence immédiate de l'éclairement; on est conduit, par analogie, à admettre que, dans les chromoblastes à prolongements ramifiés invariables, il se produit aussi des migrations centripètes ou centrifuges des granules pigmentaires; on renonce dès lors difficilement à l'idée que ces migrations puissent être provoquées directement par la lumière.

MINKIEWICZ admet comme une hypothèse probable la dualité des mécanismes chez le *Virbius varians*: il ne paraît pas avoir remarqué que, de cette hypothèse, GAMBLE et KEEBLE pensent avoir donné une démonstration satisfaisante.

Tout d'abord ils ont montré que les cellules pigmentaires isolées des crevettes (*Palæmon*, *Hippolyte*) réagissaient à la lumière, présentaient de l'expansion sous une lumière brillante, au microscope. Ces réactions, masquées par l'action nerveuse dans les conditions normales, paraissaient cependant être décelées chez les Crustacés vivants grâce à des circonstances favorables.

C'est ainsi que les individus aveuglés de l'*Hippolyte varians* auraient encore présenté une variation sous l'influence de la clarté du milieu, mais inverse de la réaction habituelle, une expansion des chromoblastes sur fond clair, qui serait due à l'influence directe de la lumière; la rétraction à l'obscurité se produirait ensuite à cause de l'absence de stimulation (1).

D'autre part, chez les Schizopodes (*Macromysis inermis*), il y aurait des réactions passagères inverses des réactions normales, représentant la réaction immédiate et autonome des chromoblastes eux-mêmes, bientôt masquée par l'influence prépondérante de la stimulation nerveuse: en passant de l'obscurité à un fond clair, les

(1) De tels faits n'ont pu être observés chez le *Palæmon* ni chez l'*Idotée*.

chromoblastes rétractés s'étendraient momentanément pour se rétracter à nouveau peu après. Maintenant ce fait pourrait être interprété par un mécanisme nerveux (la lumière directe tendant à faire prendre la livrée foncée, et l'éclairage diffusé par le fond, la livrée claire).

Plus récemment, V. BAUER ⁽¹⁾ qui a constaté à son tour l'influence de la lumière sur les cellules pigmentaires isolées des Crevettes, admet seulement une régulation partielle des chromoblastes par les excitations lumineuses des yeux.

Seulement, si ces réactions des chromoblastes à l'éclairement paraissent indéniables ⁽²⁾, leur participation aux phénomènes de la variation chromatique constatés chez l'animal pourvu de cellules pigmentaires reste éminemment douteuse, du moins aux phénomènes régis par les modifications d'éclairement. En revanche le problème paraît plutôt devoir se poser pour l'influence spécifique des couleurs, si cette influence est réelle en certains cas.

GAMBLE et KEEBLE croient avoir noté une influence spécifique de la lumière verte sur les chromoblastes de *Macromysis*, d'après les faits suivants : en passant de l'obscurité à un éclairage sur fond blanc, il y a, nous l'avons dit, expansion transitoire des chromoblastes, que l'éclairage soit produit par de la lumière blanche ou verte ; en revanche, en passant ensuite à un fond noir, on n'obtiendrait une contraction passagère des chromoblastes qu'avec un éclairage par lumière verte (mais contraction parfois obtenue avec lumière orange, très rarement avec lumière rouge ou bleue). En réalité cette influence spécifique de la lumière verte, qui d'ailleurs serait sans effet sur l'adaptation chromatique, ne pourrait être établie qu'en tenant compte des intensités lumineuses ; peut-être s'agit-il d'une efficacité plus grande des radiations vertes, en sorte

(1) V. BAUER. Ueber die Ausnutzung strahlender Energie im intermediären Fettstoffwechsel der Garneelen. *Zeitschrift für Allgemeine Physiologie*, 1912, XIII p. 389-428.

(2) SPAETH (loc. cit.), qui a mis en évidence la contraction des « mélanophores » du *Fundulus heteroclitus* sous l'influence de nombreux facteurs (chaleur de 30° C, absence d'oxygène, pression, électricité, sels divers, rayons ultraviolets), admet que, d'après les caractères du phénomène, la contraction est directement provoquée, sans intervention du système nerveux sympathique, par les rayons ultra-violet et les solutions salines.

De son côté VON FRISCH (loc. cit.) a constaté chez le *Crenilabrus pavo* (mais non chez une série d'autres Poissons) une expansion des cellules pigmentaires par éclairage local de la peau.

qu'avec une source lumineuse assez intense, blanche ou même monochromatique mais non verte, on obtiendrait le même phénomène.

Plus importante serait l'action que la lumière colorée exercerait sur la formation des pigments ; il ne s'agirait plus ici de variations rapides des chromoblastes, mais de modification dans la teneur de ceux-ci en granules pigmentaires et dans la nature de ces granules.

Déjà, l'on connaît les expériences d'éclairage artificiel du côté non pigmenté des *Pleuronectes* (*Pleuronectes flesus*) au moyen d'un miroir, ayant amené l'apparition de chromatophores dans la peau qui, de blanche, devient colorée à peu près comme l'autre côté normalement exposé à la lumière et pigmenté ⁽¹⁾.

Plus récemment, d'après des recherches sur un Cobitide (*Nemachilus barbatula* L.), SECEROV aurait réalisé par emploi de lumières colorées la transformation de pigment noir en pigments d'une couleur analogue à celle de l'éclairement reçu par le poisson ⁽²⁾, en quoi il vit une confirmation de cette hypothèse que la peau était comme une plaque pour la photographie des couleurs ⁽³⁾.

VON FRISCH, qui prétendit réfuter les assertions de SECEROV, aurait en réalité, d'après ce dernier, vérifié au contraire le fait essentiel, ayant, par exemple, constaté chez des animaux aveuglés, l'augmentation du pigment d'une couleur déterminée sous l'influence d'un éclairement avec une lumière de cette couleur, par exemple le rouge ou le bleu vert chez divers Crénilabres ⁽⁴⁾.

Evidemment il y a là une augmentation quantitative d'un pigment préexistant, qui rendrait plus complète, à échéance, l'adaptation chromatique, mais non une transformation, qui ferait naître cette adaptation.

(1) CUNNINGHAM. Researches on the coloration of Flat Fishes. *Journal of Marine Biol. association*, 1893, III (et *Philos. Transactions*, 1893, 184, p. 791).

(2) SLASKO SECEROV. Farbenwechselversuche an der Bartgrundel (*Nemachilus barbatula* L.) *Archiv. für Entwicklungsmechanik*, 1909, XXVIII, 4, p. 629-660.

(3) Pour LÖEB l'œil servirait simplement de porte d'entrée à l'image photographique qui, de là, irait se peindre sur la peau, comparaison tellement simpliste qu'elle fait penser aux images-atomes de Lucrèce envoyées par les objets.

(4) K. VON FRISCH. Beitrage zur Physiologie der Pigmentzellen in der Fishhaut. *Archiv für die gesamte Physiologie*, 1911, Bd 138, p. 319-387. — Ueber die Farbenanpassung der Crenilabrus. *Zoolog. Jahrbücher. abtheilung für Allgemeine Zoologie und Physiologie*, XXXIII, p. 151-164. SLASKO SECEROV. Ueber einige Farbenwechselfragen. *Biologisches Centralblatt*, 1913, XXXIII, 8, p. 473-487.

Ce dernier fait est-il possible ; est-il susceptible de se manifester chez les Invertébrés ? Nous avons justement posé la question pour l'Idotée d'une adaptation chromatique à longue échéance qui ne pourrait guère être nutritive. La réalité de cette adaptation, si elle était démontrée, inciterait à admettre le mécanisme affirmé par SECEROV, ne nécessitant aucune intervention nerveuse, mais dont on voudrait avoir confirmation.

Les phénomènes chimiques connus sous le nom de phototropie indiquent peut-être la possibilité d'un tel mécanisme, bien que les changements de couleurs qu'ils impliquent soient dus à l'influence de la lumière blanche, un phénomène analogue pouvant être soupçonné pour l'action de radiations monochromes ⁽¹⁾ : « Il y a environ quatre ans, dit Alfred LENIER, en essayant de condenser certaines salicylidène-amines, j'observais que l'un de ces composés, la salicylidène-toluidine, dont la couleur est jaune lorsqu'il est fraîchement préparé et conservé à l'obscurité, passe à l'orange par exposition à la lumière solaire, pour revenir graduellement à sa couleur originelle lorsqu'on le soustrait à la lumière. Cette photo-réaction est réversible à volonté, mais le changement du jaune à l'orange est beaucoup plus rapide que le changement inverse de l'orange au jaune » ⁽²⁾.

Evidemment on songerait surtout à utiliser ce phénomène pour expliquer les changements de livrée diurne et nocturne ; malheureusement les changements ne persistent pas indéfiniment chez les animaux aveuglés et continuent quelque temps à l'obscurité continue.

En résumé donc, aucun fait probant en faveur d'une variation chromatique chez l'animal placé dans des conditions normales, par un autre mécanisme que celui du réflexe chromoblastique ⁽³⁾ ; on ne peut que soupçonner une action directe à longue échéance des lumières colorées sur la formation des pigments de coloration correspondante.

(1) Peut-être les couleurs pourraient-elles agir par simple différence d'intensité lumineuse.

(2) ALFRED LENIER. La Phototropie. *Revue générale des Sciences*, 1913, 24^e a. 13, p. 498-500, MARCKWALD qui observa le premier ce phénomène, en 1899, lui donna le nom de phototropie ; plus de quinze corps actuellement connus sont phototropiques.

(3) Nous allons voir que, pour ce qui est du pigment diffus, on soupçonne que ses variations dépendent des chromoblastes ; en tout cas l'apparition rythmique du pigment vert chez les Idotées placées à l'obscurité indiquent que, même pour ce pigment, la variation est commandée par une action nerveuse, directe ou indirecte.

B. Le problème du pigment.

Le pigment peut se présenter à l'état dissous, en granules libres, ou en granules inclus dans des cellules spéciales isolées (chromoblastes) ou réunies en un groupe cellulaire (chromatophores).

a) *Pigment dissous*. MANDOURI cite comme exemple de pigment dissous le pigment bleu du *Palæmon*, diffus autour des chromoblastes ; il faut y ajouter le pigment bleu diffus dans tout le corps de *Virbius varians* et de *Macromysis nigra*, le pigment vert d'*Idotea tricuspidata* (et de *Dynamene rubra*?) caractérisant les livrées nocturnes de ces Crustacées.

b) *Granules*. Le pigment bleu des Crustacés décapodes pourrait se rencontrer sous forme de granules libres, si la description des « cérulins », corpuscules de forme plus ou moins définie, par POUCHET, fut bien exacte.

c) *Chromoblastes*. La forme habituelle sous laquelle se présente le pigment est l'inclusion dans des cellules, des chromoblastes. Les chromoblastes peuvent avoir un pigment homogène, comme les cellules brun-rouge des Isopodes (*Idotea*, *Dynamene*), d'*Hippolyte Cranchii*, de *Virbius varians*, etc., ou au contraire se présenter sous un aspect hétérogène comme les chromoblastes à noyau bleu, et prolongements jaunes formant halo, au delà desquels parfois se note encore un halo bleu, des *Palæmon*.

Il y a souvent plusieurs catégories de chromoblastes différents chez le même animal, de comportement indépendant, parallèle ou antagoniste (1). Et l'aspect d'un chromoblaste donné peut être très différent suivant qu'il est vu par transparence ou par réflexion. GAMBLE et KEEBLE notent que les pigments rouge et jaune sont vus tels par transparence, tandis que les pigments bleu, jaunâtre et blanc le sont par réflexion.

Voici, à cet égard, d'après mes observations comment se présentent les chromoblastes de quelques espèces de Crustacés.

Palæmon squilla.

a) Chromoblastes à noyau bleu (2) parfois extrêmement petit et

(1) SPAETH (*loc. cit.*) signale que, chez le *Fundulus heteroclitus*, les sels de potassium provoquent l'extension des chromatophores jaunes et la rétraction des noirs, tandis que les sels de sodium provoquent l'extension de ces derniers.

(2) Il s'agit ici d'une zone centrale plus sombre formant noyau chromatique, et non du noyau proprement dit de la cellule pigmentaire.

à corps et prolongements jaunes avec dans certains cas un halo bleu ; de même par transparence et par réflexion.

- b) Chromoblastes orangés aux pattes avec parfois halo bleu, par transparence et par réflexion.
- c) Chromoblastes à noyau bleu, blanchâtres par réflexion, bleus par transparence.
- d) Chromoblastes blanchâtres profonds, par réflexion, mais opaques.

Crangon vulgaris (1).

- a) Chromoblastes bleu-noirs et jaunâtres, ou blanchâtres ou orangés, par réflexion, brun-noirs par transparence (analogues au type c des Palæmon).
- b) Chromoblastes d'un blanc bleuté, par réflexion (type d des Palæmon).
- c) Chromoblastes d'un lilas ou violacé diffus par transparence.

Hippolyte cranchii.

- a) Chromoblastes jaunes, orangés ou rouges, par transparence et par réflexion.
- b) Chromoblastes blanchâtres, à noyau jaune ou brun très petit, par réflexion, mais opaques.
- c) Chromoblastes blanchâtres profonds, par réflexion, et opaques.

Idotea tricuspidata.

- a) Chromoblastes jaunes, rouges ou bruns, par transparence et par réflexion.
- b) Chromoblastes blancs, par réflexion, mais opaques.

Dynamene rubra.

- a) Chromoblastes rouges, par transparence et par réflexion.
- b) Chromoblastes vert-blanchâtres, par réflexion ; opaques.
- c) Chromoblastes vert-brillant, par réflexion ; opaques.

Dans tous ces chromoblastes, il existe des granules pigmentaires, animés de mouvements browniens, mouvements signalés par GIARD chez les Ascidies dès 1872-73, puis par GIROD dans le noir de la poche des Céphalopodes (1881), par CARNOT chez les Vertébrés, et

(1) POUCHET signale dans cette espèce des chromoblastes rouges sans importance, et des chromoblastes antagonistes, violets et jaunes.

chez les Botrylles par PIZON (1), qui se demanda s'il s'agissait là uniquement de mouvements browniens, cependant que BOHN, signalant qu'on avait constaté (CARNOT) l'arrêt de ces mouvements par action du chloroforme voulait y voir une preuve de l'individualité vivante des « plastidules chromogènes » pratiquant entre eux des luttes pour la vie (2), sans d'ailleurs s'arrêter au fait constaté par CARNOT, que les hautes températures n'arrêtent pas ces mouvements, qui n'ont rien de vital.

d) *Nature chimique et origine des pigments.* Étudiant le Homard et l'Ecrevisse, MISS NEWBIGIN a montré que les pigments rouges de la carapace, qui étaient des lipochromes — hydrocarbonés voisins des graisses — avaient leur origine dans le pigment jaune du foie; ces pigments répandus aussi dans l'hypoderme et dans les œufs devenaient jaunes par combinaison avec la chaux, bleus par combinaison avec une base organique dérivée des muscles (3).

Ces remarques furent généralisées, et c'est ainsi que GAMBLE et KEEBLE admettent également la dérivation du pigment bleu formant halo autour des chromoblastes jaunes chez le *Palæmon* à partir du pigment jaune lui-même.

En outre, comme les lipochromes jaunes qui se décolorent par oxydation à la lumière et rougissent sous l'influence de la chaleur, passent au bleu par simple action des acides, les auteurs cherchèrent à rattacher à un même phénomène l'apparition du bleu nocturne de leur *Hippolyte varians*, mais leur opinion paraît assez flottante: notant la décharge du bleu coexistant avec la rétraction du jaune, ils comparent le phénomène à une sécrétion, et se demandent si, quand le bleu — d'ailleurs instable puisque, à 60° il disparaît brusquement — s'évanouit, il y a rentrée du pigment ou transformation; ils en viennent à rattacher le changement à un phénomène d'acidification; en effet ils trouvèrent que les individus, dans leur livrée diurne, avait une réaction alcaline, et acide au contraire pendant la

(1) A. PIZON. Sur la coloration des Tuniciers et la mobilité de leurs granules pigmentaires. *G. R. Ac. Sc.*, 1899, CXXIX; p. 395-398. — Cet auteur montra que les premiers granules étaient fournis aux larves des Botrylles par migration de l'organisme maternel, id., 1901, CXXXII, p. 170-172.

(2) G. BOHN. Théorie nouvelle de l'adaptation chromatique. *G. R. Ac. Sc.*, 1901. CXXXII, p. 173-175. — *L'Évolution du Pigment*, 1901.

(3) MISS NEWBIGIN. The pigments of the Decapoda Crustacea. *Journal of Physiology*, 1897, XXI.

nuît ; chez *Macromysis nigra*, présentant la livrée bleue nocturne, le changement commencerait dans le foie, pour gagner les muscles, puis le tégument, et il y aurait parallélisme absolu du rythme de l'acidité avec celui de la migration du pigment.

Enfin, rapprochant le pigment jaune rouge de la carotène, ils se demandent si le pigment bleu doit être assimilé à l'hémocyanine.

En réalité l'opinion des auteurs paraît peu précise et les faits sont bien complexes : l'antagonisme du pigment bleu diffus du *Virbicus varians* avec le pigment jaune des chromoblastes n'est pas constant, puisque ce pigment bleu apparaît en même temps que le pigment jaune pour former une livrée verte diurne chez les individus vivant dans les Zostères ; et en revanche la rétraction des chromoblastes jaunes peut se faire sans l'apparition du pigment bleu (MINKIEWICZ).

L'acidité d'autre part devrait être attribuée à une sécrétion, non à la libération d'une base provenant du fonctionnement musculaire, puisque l'on observe des phénomènes de persistance, mais limités, dans des conditions de milieu uniformes, et que, le jour, sur algues vertes, le pigment bleu apparaît ; il faudrait un réflexe nerveux d'acidification.

e) *Le pigment vert.* — En réalité l'origine, par apparition brusque, du pigment bleu diffus, est tout à fait obscure, et sa dépendance vis-à-vis des pigments jaunes reste très douteuse.

Il en est de même pour le pigment vert de l'Idotée, qui a tout à fait les mêmes caractères, apparaissant subitement, disparaissant totalement et se montrant d'une extrême fragilité.

La nature des pigments verts est d'ailleurs très discutée ; on a souvent voulu y voir de la chlorophylle, provenant de l'alimentation, comme POULTON (1) en a fait la démonstration pour les chenilles, mais il semble que ce ne soit pas toujours le cas ; on a signalé la bonelline des Bonellies et des Chétophtères, l'astroviridine de l'*Asterina* et la velelline de *Velella*, rangées dans les lipochromes, virant au rouge avec les acides.

On n'a pas à ma connaissance (en dehors d'une entéro chlorophylle signalée par MAC MUNN, mais non retrouvée par DASTRE et FLORESCO) trouvé de pigments verts chez les Crustacés ; on a vu que les

(1) POULTON. The essential nature of the colouring of phytophagous larva and their pupæ, with an account of some experiments upon the relation between the colour of such larvae and that of their food plants. *Proceedings of Royal Society of London*, 1885, XXXVIII.

Isopodes en possédaient, sous la forme dissoute, et aussi comme granulations pigmentaires opaques répandues dans les chromoblastes des taches dorsales de *Dynamene rubra* ; il ne s'agit certainement pas du même pigment dans les deux cas, le pigment vert diffus étant très transparent et paraissant vert par lumière transmise ou réfléchi.

Il sera nécessaire de pratiquer une série de recherches histo-chimiques pour préciser la nature de ces pigments verts et mieux poser le problème de leur origine probable (1).

C. Le rôle et la signification des variations chromatiques.

Il est bien certain que, si la présence du pigment peut paraître en quelques cas liée à une adaptation homochrome, il ne peut y avoir là un fait général.

Des chromoblastes se rencontrent qui ne peuvent aucunement servir à favoriser la dissimulation de l'animal, comme, entre mille exemples, les chromoblastes de divers Amphipodes, les chromoblastes des taches blanches de l'Idotée, etc.

Dès lors on est en droit de se demander, sans pourtant admettre comme un dogme que tout ce qui est doit avoir une utilité, si les chromoblastes en général n'ont pas une fonction immédiate, un rôle physiologique.

A vrai dire on n'a pas encore mis en lumière un tel rôle avec certitude ; mais, tandis qu'autrefois on se contentait de déclarer que les couleurs avaient une valeur protectrice ou comminatrice, et qu'une telle réponse paraissait pleinement satisfaisante, on cherche aujourd'hui la fonction possible des écrans colorés dans les phénomènes de métabolisme.

V. BAUER (2) note que, chez les Crevettes, la graisse est déposée plus rapidement dans la peau sous l'influence de la lumière, et pense que les écrans pigmentaires peuvent contribuer à assurer une certaine régulation.

(1) Chez les Poissons, BRIDGE admet l'existence de trois pigments du groupe des lipochromes, jaune, orangé et rouge et d'un pigment noir azoté du groupe des mélanines ; des combinaisons de ces pigments dériveraient les autres couleurs, le vert par mélange de jaune et de noir ! Il est singulier qu'un naturaliste ignore que ce n'est qu'avec du bleu que le jaune pourrait donner du vert (F. W. BRIDGE. *Fishes*. . Cambridge Natural History, London 1904, p. 166).

(2) *Loc. cit.*

Selon R. F. FUCHS ⁽¹⁾, les chromoblastes, simple résultat d'un phénomène de métabolisme, auraient une fonction différente, celle de régulation physique de la température des animaux. En effet, l'appareil assurant les variations chromatiques ne paraît exister selon lui que chez les poikilothermes, et seulement chez ceux qui ne peuvent assurer par évaporation d'eau une certaine régulation thermique. D'autre part il y aurait homologie entre l'innervation des chromatophores et celle des organes de régulation thermique des animaux à sang chaud, c'est-à-dire la peau, les poils et les vaisseaux.

L'influence oculaire aurait été une acquisition secondaire au cours de la phylogénèse.

Evidemment il n'y a là qu'une hypothèse insuffisamment fondée, ne rendant pas compte des variétés de chromoblastes, mais c'est déjà quelque chose que de pouvoir formuler des hypothèses qui seront discutées, qui susciteront des expériences et permettront sans doute d'arriver à des découvertes positives.

Il est infiniment probable que l'on trouvera une fonction précise des chromoblastes. Maintenant cela implique-t-il que l'on doive délibérément et d'emblée renoncer à toute possibilité d'une fonction protectrice des colorations pigmentaires? Je crois qu'il y aurait là une exagération.

Certes on ne peut admettre, suivant le principe des causes finales, que l'utilité dans la lutte pour la vie puisse expliquer l'apparition d'un caractère donné, mais cette utilité peut être une conséquence de l'apparition d'un caractère provoqué par des causes quelconques ⁽²⁾; et, bien que la vision des couleurs ne soit pas universellement répandue chez les animaux, l'homochromie peut constituer un facteur, d'importance minime évidemment, surtout si on la compare à celle, extraordinairement exagérée qui lui fut accordée, mais non peut-être absolument négligeable, de l'équilibre des espèces.

Maintenant y a-t-il des faits certains d'adaptation homochrome? Nous en avons des exemples dans l'homochromie nutriciale, phénomène dont l'origine est très claire, et dont les effets peuvent

(1) R. F. FUCHS. Die physiologische Funktion des Chromatophorensystems als Organ der physikalischen Wärmeregulierung der Poikilothermen. *Sitzungsberichte der physik. Medizin. Societät in Erlangen*. 1912, XLIV.

(2) Cf. H. PIÉRON. L'évolution de l'opinion scientifique actuelle sur la question du mimétisme. *Scientia*, vol. XIV, 6, 1913, p. 453-462.

exercer en certains cas une influence qu'il serait bien désirable de pouvoir mesurer.

Pour ce qui est de l'adaptation homochrome par un mécanisme appartenant en propre à l'animal, elle est évidemment plus douteuse ; elle exigerait, étant donné l'intervention nécessaire des centres nerveux, une sensibilité chromatique assez fine. Il n'y a guère en faveur de cette adaptation que les expériences de MINKIEWICZ sur l'influence des fonds colorés chez le *Virbius varians*, expériences dont on aimerait avoir confirmation.

Mais, ce qu'il peut y avoir, c'est une adaptation de clartés, comme chez l'Idotée, claire sur fond clair, sombre sur fond sombre, si l'on ne tient pas compte des couleurs verte ou jaune, rouge ou brunâtre accompagnant les changements de luminosité. Et, en certains cas, les adaptations seraient particulièrement étroites, les dessins du fond en taches claires et sombres, se reproduisant sur la peau des poissons plats⁽¹⁾ ! Ici, le rôle de cette adaptation, en dehors d'une fonction protectrice possible, paraît plus difficile.

Seulement, en aucun cas, le rôle protecteur ne pourra expliquer par le jeu de la sélection une telle propriété ; c'est là la grosse erreur de la théorie du mimétisme ; en effet des espèces non protégées vivent côte à côte avec des espèces protégées et se perpétuent aussi bien ; la protection est généralement bien incomplète, et, surtout au début du développement de la propriété, ne pouvait avoir une influence appréciable.

La théorie de la sélection a fait faillite, c'est incontestable, et ET. RABAUD⁽²⁾ l'a montré avec évidence.

Seulement, qu'une propriété apparaisse et se développe qui ait une fonction protectrice d'importance plus ou moins grande, comme les réactions de fuite ou d'immobilisation, ou qui ait un rôle physiologique dans le métabolisme, la régulation thermique, etc., nous sommes en face du même problème quand il s'agit d'expliquer cette genèse, et c'est bien le problème fondamental de la vie, pour lequel les néo-vitalistes actuels, qui sont surtout des animistes, proclament la faillite des interprétations mécanistes et la nécessité de faire appel à un principe nouveau et inconnu, ce qui équivaut à un aveu d'impuissance, à une renonciation à toute recherche.

(1) On n'a pas démontré chez le *Virbius varians* la plasticité des types rayés adaptés à des algues portant des annelures.

(2) ET. RABAUD. Qu'est-ce que le mimétisme ? *Revue du Mois*, 1912, N^o 84, p. 640-667.

On se trouve en face de cette caractéristique des phénomènes biologiques que LE DANTEC exprime sous cette forme concise : « La vie a horreur de la contrainte », et qu'il expose sous la forme d'un théorème dans « la Science de la Vie » ⁽¹⁾. Ce n'est pas dans la concurrence des individus que se trouvent les facteurs d'adaptation, c'est au cours de la vie des individus, des individus qui ont vécu, et hérité des modifications de lignées d'ancêtres qui ont également vécu, ce qui implique qu'ils pouvaient vivre.

Les modifications dans le sens d'une adaptation plus complète — qui n'empêchent point l'existence de modifications quelconques, non adaptatives — peuvent jouer un rôle très minime ; aussi, lorsque le rôle n'apparaît pas éclatant, n'est-on pas en droit par là même de le nier complètement.

Il est possible qu'il en soit ainsi pour l'adaptation des clartés — en laissant de côté l'adaptation chromatique encore douteuse, — et que l'on peut appeler « *homophanie* » ⁽²⁾ par analogie avec l'« *homochromie* ».

(1) « Théorème VIII. Quand une contrainte prolongée est exercée par un facteur B sur un organisme A qui continue de vivre, l'organisme A subit de ce fait une variation qui a pour résultat de diminuer la gêne résultant de cette contrainte. Lorsque cette gêne est devenue nulle (si elle peut le devenir), l'organisme A a acquis un caractère nouveau qui persiste dans sa structure, même lorsque le facteur B a disparu de son ambiance ». F. LE DANTEC. *La Science de la Vie*, 1912, p. 161.

(2) De φανος clair, lumineux.

CONCLUSIONS

Dans nos recherches sur les phénomènes d'adaptation chromatique, nous avons fait les constatations nouvelles suivantes :

1^o Conformément aux observations de FRANCOTTE, il y a décoloration rapide des *Cycloporus papillosus* homochromes sous l'influence du jeûne ; mais il persiste des dessins blancs qui sont dus à des chromoblastes.

Il n'y a pas de comportement mimétique chez cette Planaire, contrairement aux assertions de FRANCOTTE.

2^o Chez *Lamellaria perspicua* dont nous n'avons pu étudier le mécanisme assurant l'homochromie, mais qui paraît posséder des chromoblastes, le comportement n'est pas nécessairement mimétique.

3^o Chez les Décapodes, contrairement aux assertions de POUCHET et conformément aux constatations de GAMBLE et KEEBLE, il y a rétraction nocturne des chromoblastes des *Palæmon*, tandis que l'*Hippolyte cranchii* est invariable.

Les Oxyrhynques peuvent, en dehors des déguisements, présenter des colorations pigmentaires susceptibles d'assurer une certaine homochromie (chromoblastes roses et blancs de certains *Stenorhynchus phalangium*).

4^o Chez *Idotea tricuspidata*, il n'y a pas d'adaptation homochrome véritable, les changements de couleur étant provoqués uniquement par la luminosité du fond, dont l'action est différente de celle de la lumière directe.

5^o Il existe chez cette Idotée, à l'encontre des assertions de MATZDORFF, une livrée nocturne claire.

6^o La succession des livrées diurne sombre (étalement chromoblastique) et nocturne claire (rétraction) continue à se produire quelques jours (une dizaine en certains cas) par suite d'une persistance rythmique chez les individus aveuglés ou placés à l'obscurité continue, comme GAMBLE et KEEBLE en ont mis en évidence chez les *Palæmon* et le *Virbius varians*.

7^o Il existe un pigment vert diffus, qui apparaît surtout la nuit, lorsqu'il y a rétraction des chromoblastes foncés, pigment vert dont on n'a pas signalé d'analogue chez les Crustacés, mais qui se

rapproche du pigment bleu nocturne du *Virbius*, et se montre d'une extrême fragilité.

8° Les divers chromoblastes (rouge-bruns, vus tels par transparence et par réflexion, et blancs, vus tels seulement par réflexion) présentent des variations en général parallèles, mais qui peuvent être indépendantes, des chromoblastes d'une même catégorie présentant même parfois aussi une indépendance notable, ce qui contribue à montrer la complexité du mécanisme nerveux des variations pigmentaires.

9° La *Dynamene rubra*, Sphæromide ayant même habitat que l'*Idotea tricuspidata*, présente aussi une adaptation à la clarté du fond, et une livrée nocturne claire (avec pigment vert diffus ?).

10° Il existe chez cet Isopode, des chromoblastes rouge-bruns (vus tels par réflexion et par transparence), des chromoblastes vert-blanchâtres (opaques) épars, et des chromoblastes vert-brillant (opaques également) constituant en particulier des taches dorsales, ce qui implique la présence d'une seconde sorte de pigment vert chez les Crustacés.

11° Au point de vue théorique, il nous paraît utile de substituer dans de nombreux cas à la notion d'adaptation chromatique celle d'adaptation lumineuse, assurant, non plus l'homochromie, mais l'*homophanie*.

12° La réalisation de l'homophanie, qui résulte du jeu actif des chromoblastes et de particularités indépendantes de l'animal, a peut-être un rôle protecteur, dont la valeur ne peut encore être exactement appréciée mais ne doit pas être très considérable, et qui ne peut intervenir que comme un facteur secondaire dans l'équilibre des espèces; et elle a très probablement une fonction physiologique directe, non encore déterminable avec certitude.

EXPLICATION DES PLANCHES I A III.

Lettres communes aux diverses figures.

<i>a.</i> anus.	<i>h. g.</i> foie gauche.
<i>ab.</i> abdomen.	<i>in.</i> intestin.
<i>al.</i> liquide albumineux.	<i>i. p.</i> invagination préconchylienne.
<i>an.</i> antennule.	<i>ma.</i> macromères.
<i>b.</i> bouche.	<i>mi.</i> micromères.
<i>bl.</i> blastopore.	<i>o. a.</i> orifice anal.
<i>ci.</i> cils.	<i>oc.</i> œil.
<i>co.</i> coquille.	<i>oe.</i> œsophage.
<i>cq'.</i> coque interne.	<i>op.</i> opercule.
<i>cq''.</i> coque moyenne.	<i>ot.</i> otocyste.
<i>cr.</i> cordon unissant les œufs.	<i>ov.</i> œuf.
<i>ét.</i> étui chitineux.	<i>ov'.</i> œuf stérile.
<i>ex.</i> exopodide du 4 ^e appendice thoracique.	<i>p.</i> pied.
<i>fu.</i> furca.	<i>pa.</i> manteau.
<i>g. c.</i> ganglion cérébral.	<i>r. l.</i> rein larvaire.
<i>g. p.</i> ganglion pédieux.	<i>s. c.</i> sinus contractile.
<i>gl. a.</i> glande anale.	<i>st.</i> estomac.
<i>gl. p.</i> globules polaires.	<i>t.</i> tentacule.
<i>h. d.</i> foie droit.	<i>tr.</i> trompe.
	<i>ve.</i> vélum.

II, III, IV, V, 2^e, etc., segments thoraciques.

1, 2, 3, les trois paires d'appendices extérieurs des *Monstrilla* parasites.

PLANCHE 1.

PLANCHE I.

- FIG. 1. — Trois *Odostomia* parasites sur un *Mytilus edulis*, dont on ne voit que l'extrémité postérieure, un peu ventralement et du côté gauche ; $\times 6$.
- FIG. 2. — Quatre *Odostomia*, parasites sur un *Mytilus edulis*, dont on voit dorsalement l'extrémité postérieure ; $\times 6$.
- FIG. 3. — *Odostomia rissoides* occupé à pondre, vu ventralement au travers d'une paroi transparente ; $\times 12$.
- FIG. 4. — Portion d'une ponte de *Odostomia*, fraîche et normale ; les flèches indiquent le sens dans lequel les œufs se sont succédé hors de l'oviducte ; $\times 21$.
- FIG. 5. — Une portion de deux œufs successifs, contenus dans leurs coques et avec leur cordon de jonction ; $\times 170$.
- FIG. 6. — Portion d'une ponte anormale ; $\times 96$.
-

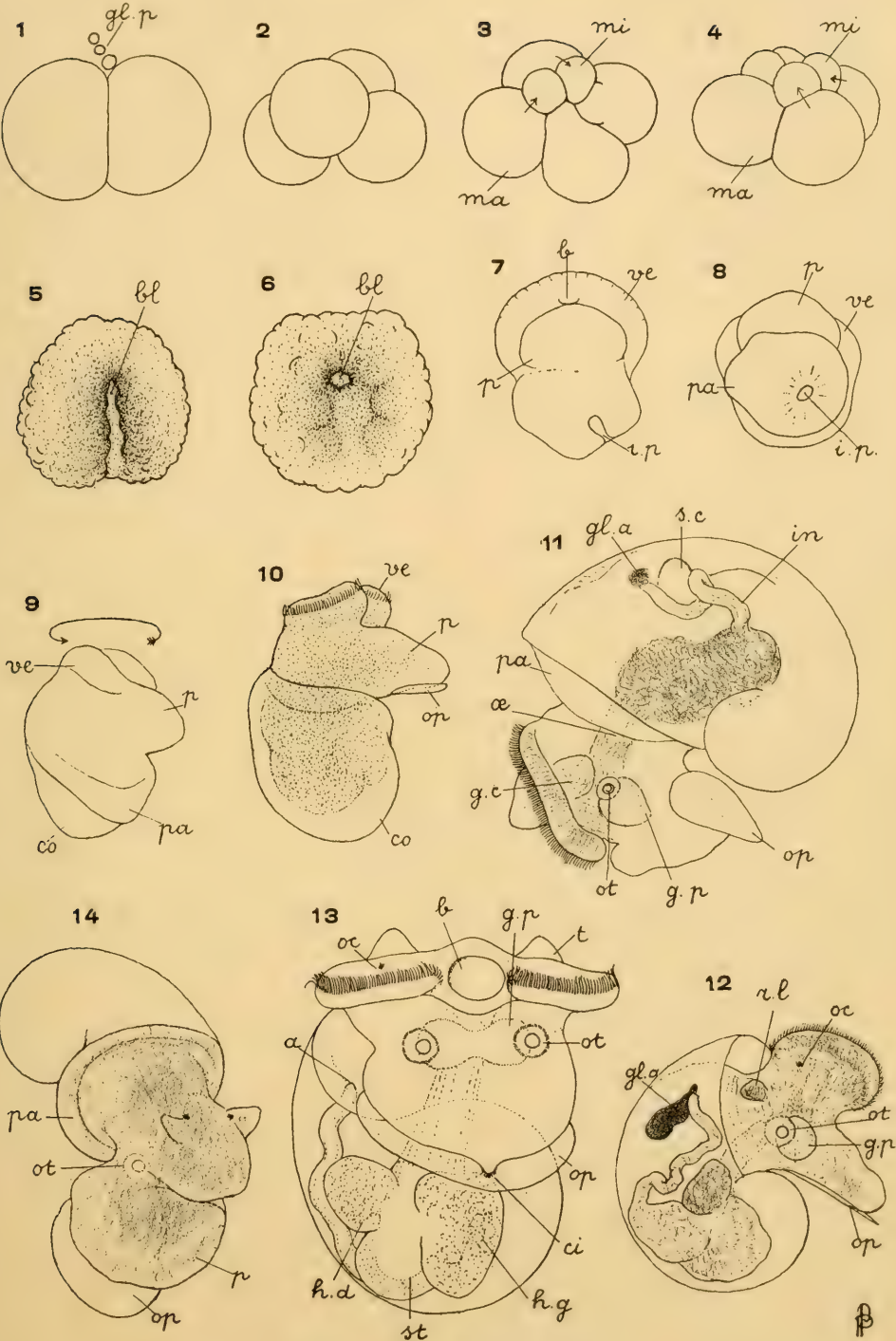


Odostomia et Monstrillide.

PLANCHE II.

PLANCHE II.

- FIG. 1. — Œuf de *Odostomia*, au stade 2; $\times 170$.
FIG. 2. — Œuf au stade 4; $\times 170$.
FIG. 3. — Œuf au stade 6; $\times 170$.
FIG. 4. — Œuf au stade 8; $\times 170$.
FIG. 5. — Gastrula, à blastopore allongé; $\times 170$.
FIG. 6. — Gastrula plus âgée, à blastopore refermé en arrière; $\times 170$.
FIG. 7. — Embryon ayant encore son invagination préconchylienne creusée, vu ventralement (7^e jour); $\times 170$.
FIG. 8. — Embryon pareil au précédent; vue aborale; $\times 170$.
FIG. 9. — Embryon plus âgé, avec son invagination préconchylienne fermée; $\times 270$. La flèche indique le sens de la rotation.
FIG. 10. — Embryon ayant le sommet de la coquille déjà dévié ventralement; vu du côté droit; $\times 170$.
FIG. 11. — Embryon montrant le sinus contractile; $\times 170$.
FIG. 12. — Embryon avec ses reins larvaires; vu du côté droit; $\times 170$.
FIG. 13. — Embryon âgé, vu ventralement; $\times 200$.
FIG. 14. — Embryon prêt à éclore, vu antéro-ventralement; $\times 170$.
-

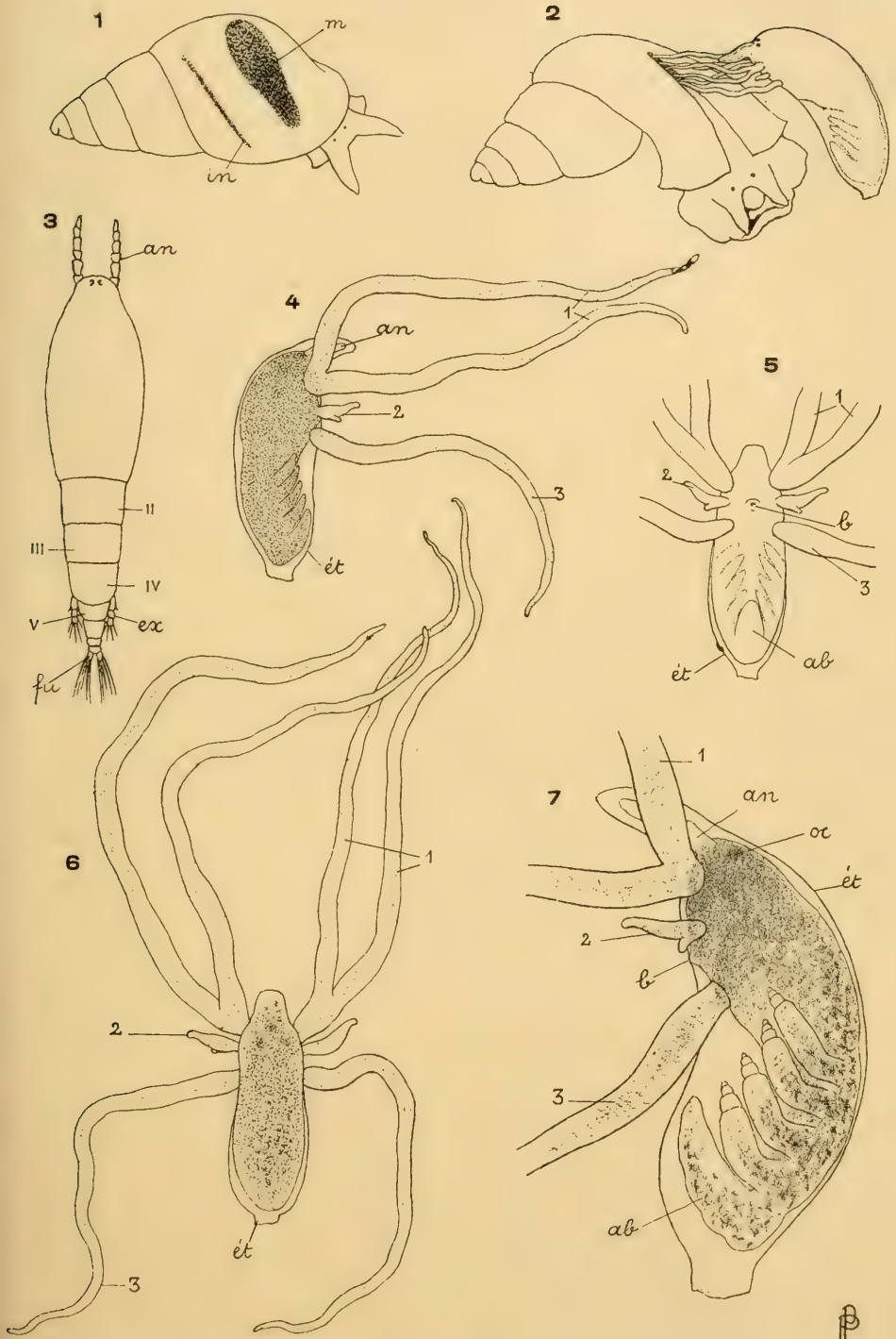


Odostomia et Monstrillide.

PLANCHE III.

PLANCHE III.

- FIG. 1. — *Monstrilla helgolandica* (m.) in situ dans un *Odostomia*, avant sa libération, vue dorsale de l'hôte ; $\times 10$.
- FIG. 2. — *Monstrilla helgolandica*, non encore adulte, sorti artificiellement d'*Odostomia*, par suite de la section longitudinale du manteau de ce dernier et de la perforation de ses téguments nuchaux ; le parasite est encore contenu dans son étui chitineux et attaché à l'*Odostomia* par ses appendices extérieurs ; $\times 16$.
- FIG. 3. — *Monstrilla helgolandica*, femelle adulte, vue dorsalement, $\times 30$.
- FIG. 4. — *Monstrilla helgolandica*, stade jeune, retiré de son hôte et vu du côté droit ; $\times 50$.
- FIG. 5. — *Monstrilla helgolandica*, même stade, vu ventralement, les longs appendices extérieurs étant supposés coupés ; $\times 50$.
- FIG. 6. — *Monstrilla helgolandica*, même stade, vu dorsalement ; $\times 50$.
- FIG. 7. — *Monstrilla helgolandica*, même stade, vu du côté gauche, les longs appendices extérieurs étant en partie supprimés ; $\times 100$.
-



Odostomia et Monstrillide.

Etienne RABAUD

ETHOLOGIE ET COMPORTEMENT
DE DIVERSES LARVES ENDOPHYTES.
(OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES) (1).

II

MYELOIS CRIBRELLA Hb.

et quelques autres chenilles des capitules de Carduacées

SOMMAIRE.

1. LA MÉTHODE ET LE MATÉRIEL.

L'éthologie comparée. Comparaison et expérimentation. Étude expérimentale de certains instincts.

2. MORPHOLOGIE DES CHENILLES ET LEURS CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXISTENCE.

A. **Myelois Cribrella**. Morphologie larvaire ; dispersion et répartition locales ; pénétration dans les capitules, marques extérieures ; pénétration dans la tige ; instinct prophétique et questions de mimétisme ; nymphose ; nombre des générations ; morphologie de l'imago.

B. **Epiblema** et **Homœosoma**.

3. LA PÉRIODE DE CROISSANCE LARVAIRE.

A. **La croissance et le changement de capitules**. Influence des radiations lumineuses ; extraction des capitules et changements d'état.

B. **La pénétration et la vie dans les capitules**. Lieu de pénétration et ses conditions déterminantes ; différences dans le mode de pénétration ; préliminaires de la pénétration ; vie mineuse comparée des différentes chenilles ; l'isolement des larves.

C. **Le régime alimentaire**. Examen comparatif ; affinités différentes de la femelle pondeuse et de la chenille ; essai d'alimentation de *Myelois cribrella* avec les tiges.

(1) Voir *Bul. Sci.* t. XLVI, 1912.

4. LA MATURITÉ LARVAIRE ET LE CHANGEMENT D'HABITAT.

La pénétration de *Myelois cribrella* dans les tiges ; influence de la résistance des tissus végétaux ; installation de la loge ; entrée de plusieurs chenilles dans une même loge ; loges sans orifice et instinct prophétique ; répulsion des individus les uns pour les autres.

5. LE DÉTERMINISME DU CHANGEMENT D'HABITAT.

A. **L'abandon du capitule.** Le capitule, centre de répulsion ; influence de l'éclairement ; exceptions apparentes ; faits expérimentaux : influence des tissus de la tige, du géotropisme ; le changement d'état et sa genèse.

B. **La pénétration dans les tiges.** Indifférence des chenilles pour la tige ; tiges et capitules secs ; force interne ou adaptation ? rôle des propriétés physiques de la tige ; action déterminante de l'éclairement ; les degrés et les conditions de l'adaptation ; la désadaptation et la réadaptation ; effet d'une première pénétration ; effet de pénétrations répétées.

C. **Discussion sur l'influence de l'éclairement.** Etude expérimentale de la sensibilité des chenilles à la lumière ; les radiations du spectre ; la température ; l'hygrométrie ; l'humidité et la consistance des tiges ; action inhibitrice de la gaine de soie et sensibilité générale des chenilles.

6. SIGNIFICATION GÉNÉRALE DU CHANGEMENT D'HABITAT.

A. **L'instinct inné et la sélection.** Finalisme et darwinisme ; protection contre la température, l'humidité, les traumatismes, les parasites ; les insectes qui hivernent dans les capitules.

B. **Les changements d'état et les influences externes.** Interaction de l'organisme et du milieu ; les variations constitutionnelles des chenilles et l'abandon de la plante nourricière ; genèse de la vie mineuse ; vie mineuse et sensibilité à la lumière ; degrés de la vie mineuse et les divers habitats des larves mûres ;

C. **Instinct et adaptation.** La succession des phénomènes physico-chimiques ; changements d'état et adaptations ; hérédité des constitutions acquises ; preuve de leur acquisition ; influence de l'obscurité ; signification de l'instinct ; variations et « erreurs » de l'instinct ; origine de la sensibilité à la lumière ; le changement d'hôte des animaux parasites ; les parties du comportement et les « caractères » ; ressemblance et dissemblance entre les chenilles ; changement d'état et persistance partielle des manifestations ; instinct et dressage. — Conclusions.

1. LA MÉTHODE ET LE MATÉRIEL.

Les chenilles qui font l'objet du présent mémoire ont cette particularité commune de vivre dans les capitules de diverses Carduacées. Ce mode d'existence ne présente assurément en soi rien qui attire spécialement l'attention, ni qui autorise à en faire l'axe d'un groupement zoologique. Son intérêt réside en ce que, constituant pour des organismes différents des conditions de milieu exactement comparables, il donne aux différences de comportement tout leur relief et toute leur valeur.

Les comparaisons acquièrent, dès lors, avec un sens défini, une signification très grande, puisqu'elles ne portent pas seulement sur un être ou un fragment d'être considéré à un point de vue exclusif, mais sur l'être tout entier, envisagé dans sa constitution générale, c'est à dire, aussi bien dans ses dispositions anatomiques que dans ses manifestations physiologiques.

Pour aboutir, en effet, à un résultat utile, les recherches comparatives ne doivent pas demeurer limitées. Restreintes aux aspects morphologiques, les comparaisons ne fournissent sur les phénomènes biologiques que des données sans solidité. Elles n'acquièrent d'importance que du moment où, des aspects morphologiques, elles s'étendent à l'éthologie des organismes considérés. Mais, en ce qui concerne cette dernière, il ne suffit pas d'émettre des hypothèses plus ou moins plausibles tirées de la morphologie elle-même, et, procédant par l'absurde, de supposer tout d'abord ce que l'on veut précisément rechercher : il faut l'étudier vraiment par l'observation directe.

Ainsi pratiquées, du reste, les comparaisons ne produiront tout leur effet que si elles portent sur des êtres ayant entre eux quelques ressemblances, car les différences ne prennent un sens que dans la mesure où des ressemblances les font ressortir. Il importe d'ailleurs fort peu de connaître les relations génétiques des organismes comparés. Ces relations sont généralement assez lointaines et nous manquons, le plus souvent, des documents les plus essentiels pour conclure dans un sens quelconque. Pourrions-nous le faire avec certitude, que nous n'en retirerions aucun bénéfice sérieux. L'idée fondamentale d'évolution découle actuellement de faits bien établis et la connaissance de la filiation dans un cas particulier consti-

tuerait, au point de vue qui nous occupe, une acquisition assez peu profitable. Il importe bien davantage de pénétrer toujours plus avant dans la connaissance du mécanisme des phénomènes biologiques et, partant, de la substance vivante. A cet égard, les différences de comportement, opposées aux similitudes éthologiques en fonction des dispositions anatomiques, fournissent un certain nombre de données. Le fait, pour des chenilles, de vivre dans les capitules d'une plante traduit, quelle qu'en soit l'origine et l'importance, une incontestable similitude entre ces chenilles quant à leur constitution générale et leurs dispositions anatomiques, car, non seulement ces chenilles vivent dans la même plante, mais elles y vivent d'une manière analogue, dans des conditions de nutrition — aliment, oxygénation, éclaircissement — tout à fait comparables. Cette similitude, cependant, ne va pas, il s'en faut, jusqu'à l'identité, et l'on perçoit bien des différences, surtout accusées au moment où, la croissance terminée, les chenilles entrent dans la période pré-nymphale. Le comportement de chacune d'elles affecte, à ce moment, une allure très particulière, et la diversité qui se manifeste ainsi permet de tirer des indications relatives au sens général des comportements.

Les indications tirées de ces comparaisons conservent dans une large mesure, il faut bien le dire, un caractère hypothétique. En aucun cas, et quelle que soit leur étendue, les comparaisons n'apportent par elle-mêmes de solution proprement dite; elles fournissent de précieux éléments d'information, mais qui ne prennent corps et n'acquiescent une valeur démonstrative qu'une fois reliés et combinés par l'observation expérimentale. A ce point de vue, *Myelois cribrella* Hb. présente un intérêt particulier: quand vient la période pré-nymphale, cette chenille abandonne les capitules de Chardon et va se loger dans la tige. Pour saisir le déterminisme de ce changement d'habitat, il ne suffisait pas de comparer *Myelois cribrella* à d'autres chenilles dont le comportement diffère, — qu'elles demeurent dans les capitules, ou aillent partout ailleurs que dans une tige; il fallait, de toute nécessité, aborder directement ce déterminisme lui-même et tenter de le réduire à un phénomène saisissable. Cette recherche, du reste, montrant toute l'importance de particularités secondaires en apparence, ramène à la comparaison, qu'elle conduit à faire plus détaillée.

Nous aboutissons ainsi à pratiquer l'éthologie expérimentale qui nous conduit, de proche en proche, à la genèse même des compor-

tements et du même coup, comme sans le vouloir, à étudier le déterminisme de certains instincts.

Ainsi s'élargit le cadre de l'éthologie comparée, qui n'est pas, comme le voudrait F. DAHL (1), une biologie restreinte, mais, bien au contraire, un des aspects les plus compréhensifs de la Biologie dans le vrai sens du mot.

Certes, je ne prétends pas apporter, pour tous les problèmes que j'ai abordés, une solution, même très approchée ; ces problèmes sont à la fois trop nombreux et trop complexes. Pour quelques-uns d'entre eux, toutefois, je crois avoir réussi à mettre en évidence des données fort importantes ; je suis en particulier parvenu à analyser, du moins dans ses lignes principales, l'« instinct » de *Myeloïs cribrella*, montrant comment il n'est et ne peut être que la résultante de l'interaction de l'organisme et du milieu, comment il demeure sans cesse lié à cette interaction. — Sur d'autres questions, également importantes, mais qui sollicitent moins l'attention, affinités botaniques, répartition, isolement, etc., les recherches prolongées que j'ai été conduit à faire me permettent d'apporter des résultats dont on appréciera l'intérêt.

C'est sur *Myeloïs cribrella* HB. que mon effort a surtout porté. J'en ai examiné et manipulé 400 individus environ. Des autres chenilles, *Epiblema cana* Hw. *E. luctuosana* Dup, *Homocossoma nimbella* ZELL (2), j'ai examiné aussi de nombreux exemplaires. Ces dernières n'interviennent, toutefois, qu'à titre comparatif et c'est, seulement à ce titre qu'il en sera parlé, au moment opportun, dans le cours de ce mémoire.

(1) Fried. DAHL. Die Ziele der vergleichenden « Ethologie ». Verhandl. Ges. int. Zool. Cong. Berlin 1902.

(2) La détermination générique de ces trois chenilles ne fait aucun doute ; la détermination spécifique est également certaine pour *Epiblema luctuosana* dont j'ai pu obtenir des imagos. Pour les deux autres, je n'ai pu parvenir à mener l'élevage jusqu'à l'insecte parfait et ce n'est qu'en comparant les descriptions de divers auteurs que j'ai admis qu'il s'agissait de *E. cana* et de *H. nimbella*. M. L. de JOANNIS a bien voulu, et je l'en remercie, examiner divers individus de ces deux espèces, mais tout en confirmant ma détermination générique, il n'a pas cru pouvoir préciser l'espèce.

2. MORPHOLOGIE DES CHENILLES ET LEURS CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXISTENCE.

A *Myelois cribrella* HB.

RAGONOT décrit ainsi la chenille de *Myelois cribrella* : « cylindrique, un peu atténuée postérieurement, d'un gris sale strié de gris sale foncé ou olivâtre, les points verruqueux très petits, noirs, surmontés de poils courts, la tête et l'écusson noir-luisant, les pattes cerclées de noir. Stigmates du premier segment grand, noir, cerclé de blanc, précédé d'une tache noirâtre. » (1). J'ajouterai que l'écusson est partagé sur la ligne médiane par un trait fin, de nuance plus claire que le fond. Quant à la striation, elle consiste en 3 bandes longitudinales, paires et symétriques, non interrompues, toutes sensiblement de la même largeur (1^{mm},5) et qui se répartissent en une dorsale, une sous-dorsale et une préstigmatale. La dorsale droite et la dorsale gauche paraissent se confondre sur la ligne médio-dorsale en une bande unique, qui comprendrait aussi la vasculaire.

La coloration ventrale est généralement plus claire que celle de la face latéro-dorsale. Dans son ensemble, du reste, la coloration varie beaucoup. Gris sale ou gris plombé, avec longitudinales plus sombres, chez un très grand nombre d'individus, elle est, chez d'autres, d'un jaune vert très clair, les longitudinales toujours plus foncées et tranchant alors nettement sur le fond ; chez quelques autres, la teinte du fond vire à l'ocre, tandis que les longitudinales sont rougeâtres. Ces trois variétés principales ne correspondent d'ailleurs à aucun « type » défini : tous les passages existent, des individus les plus sombres aux plus clairs, du gris et du jaune à l'ocre.

Les dimensions diffèrent également d'un individu à l'autre dans d'assez notables proportions : diverses chenilles parvenues au terme de leur croissance atteignent une taille variant entre 15 et 22 mm. en longueur pour 2 à 3 mm. 5 en épaisseur. Sans que je puisse apporter aucune précision, n'ayant pas mesuré tous les individus, il m'a paru exister un certain rapport entre la coloration et la taille, les chenilles les plus grandes étant généralement les plus claires et les plus petites, les plus sombres.

(1) L. RAGONOT. Monographie des Phycitinae et des Galleriinae. *Mémoires sur les Lepidoptères rédigé par N.M. Romanoff*, t. VII, St-Petersbourg, 1873, p. 34.

Sans être vraiment commune, *M. cribrella* n'est cependant pas rare. A la condition de la rechercher avec soin, on parvient aisément, dans l'espace de quelques semaines, à recueillir une centaine d'individus, sinon davantage. Les premiers individus apparaissent dans le courant de juillet, un peu plus tôt, un peu plus tard suivant les années, disséminés çà et là sur les pieds de Carduacées. Le nombre des individus va croissant et augmente dans des proportions notables jusque vers le milieu d'août, puis ce nombre diminue progressivement et, passés les premiers jours d'octobre, on ne trouve plus de *M. cribrella* dans les capitules, sinon d'une manière exceptionnelle.

Ces indications n'ont évidemment rien d'absolu ; les influences climatologiques activent ou ralentissent le cycle évolutif dans des limites fort appréciables. En 1911, par exemple, où les chaleurs furent fortes et précoces, je n'ai pu trouver aucune chenille dans les capitules dès la fin d'août.

Quelle que soit la saison, et quelle que soit l'abondance des individus dans la région, chaque pied de Chardon n'en porte généralement qu'un petit nombre, très souvent un seul, quelquefois deux ou trois, exceptionnellement davantage. Une seule fois, sur un pied très volumineux, j'ai recueilli douze individus d'âges différents. Les chenilles de *M. cribrella* sont donc extrêmement dispersées. Suivant toute vraisemblance, cette dispersion tient au mode de ponte, bien plutôt qu'à la migration des chenilles elles-mêmes. Si ces dernières, comme nous le verrons, changent plusieurs fois de capitule, elles ne s'éloignent guère du pied sur lequel elles sont éclos. Il faut donc que les œufs soient pondus isolément. J'en ai acquis la conviction en constatant que je ne trouvais jamais, même pour les chenilles les plus jeunes, une agglomération d'individus, ainsi qu'il arrive pour d'autres larves issues d'œufs pondus en groupe, et qui s'égaillent au fur et à mesure qu'elles grandissent. En outre, j'ai pu assister à la ponte d'une femelle. Il s'agissait, il est vrai, d'une femelle vierge et il résulte des recherches de Em. GUYÉNOT sur *Drosophila ampelophila* ⁽¹⁾, de Fr. PICARD ⁽²⁾ sur la Teigne des

(1) Emile GUYÉNOT. Études biologiques sur une Mouche, *Drosophila ampelophila* Löw. VII, le déterminisme de la Ponte. *Soc. de Biol.*, 1913. p. 443.

(2) Fr. PICARD. Sur la parthénogénèse et le déterminisme de la ponte chez la Teigne des Pommes de terre. *C. R. Acad. Sci.*, 26 avril 1913.

pommes de terre que les femelles vierges ne pondent pas avec la même abondance que les femelles fécondées. La fécondation, néanmoins, ne transforme pas les dispositions anatomiques des ovaires et le mode de ponte reste essentiellement le même ; or, la femelle que j'ai pu observer pondait des œufs isolés, à intervalles inégaux, et les déposait sur les capitules, se déplaçant activement entre chaque émission.

Ainsi dispersés, les individus sont, en outre, fort irrégulièrement répartis dans une région donnée. Tandis que la répartition de bien des animaux suit exactement celle de leur plante nourricière, de telle sorte que partout où vit celle-ci, vivent aussi ceux-là, la répartition de *M. cribrella* change suivant que les Cirses, Chardons ou Onopordes sont dispersés par pieds isolés, ou groupés en agglomérations étendues entre lesquelles se trouvent des pieds isolés. Chacun de ces deux modes de dispersion dépend d'ailleurs lui-même des conditions locales. Dans les plaines très cultivées, où les bords des chemins sont le domaine presque exclusif des plantes sauvages, les agglomérations sont rares ; dans les régions montagneuses, au contraire, où d'assez grandes étendues de terre restent incultes, ces étendues constituent des stations privilégiées.

Si les plantes sont dispersées, *M. cribrella* se trouve de ci, de là, sans qu'il soit possible de préciser aucune condition d'exposition, d'éclairement ou d'hygrométrie. Si les plantes forment des agglomérations, les pieds isolés ne sont que très exceptionnellement parasités, tandis que les agglomérations le sont presque à coup sûr. L'explication de ces faits paraît simple. La femelle pondeuse subit une attraction d'autant plus forte que la plante est en quantité plus considérable, — quel que soit d'ailleurs le sens qui intervienne en l'occurrence— ; elle ira donc vers les groupements, laissant de côté les pieds isolés. Mais s'il n'existe pas d'agglomérations, du moins, d'agglomérations importantes, l'attraction subie par la femelle ne dépend plus de la masse, mais de conditions très diverses qui la conduisent suffisamment près d'un pied pour qu'elle soit attirée par lui.

Il y a plus, et dans cette répartition intervient encore la nature de la plante. Toutes les Carduacées n'attirent pas également les femelles de *M. cribrella*. Dans une station, par exemple, où poussent à la fois *Cirsium lanceolatum* Scop. et *Cirsium eriophorum* Scop. la majeure partie des chenilles vit sur ce dernier. Par contre, dans

les stations où poussent simultanément. *C. lanceolatum* et *Carduus hamulosus* EHRH. les chenilles vivent de préférence sur le premier, et l'on n'en trouve guère sur le second, à moins qu'il ne s'agisse de pieds isolés et éloignés.

Nous touchons ainsi du doigt, par la simple étude de *M. cribrella*, deux des conditions, et non des moindres, qui régissent la dispersion et la répartition des organismes. Il ne suffit point qu'un certain milieu existe pour qu'un être vivant s'y installe ; il faut encore et surtout, que cet être soit attiré vers ce milieu plus fortement qu'il n'est attiré vers un autre, soit en raison de la quantité, soit en raison de la qualité des composants de ce milieu. D'autres conditions entrent incontestablement en jeu, qui interviennent simultanément ou successivement, modifiant l'attraction dans des sens divers, telles, par exemple, les conditions d'éclairement et de température sur lesquelles nous aurons à revenir. En aucun cas, le fait pour un milieu d'être encore inhabité ne joue de rôle dans la dispersion ou la répartition, et les faits relatifs à *M. cribrella* contribuent à montrer l'inanité de la doctrine récemment soutenue du « peuplement des places vides ».

Les constatations précédentes sont assez faciles à faire ; la présence d'une chenille dans un capitule se révèle, en effet, à tout œil exercé par un amas d'excréments situé à la base du capitule et généralement très visible, car il tranche, par sa coloration noirâtre, sur la teinte verte des bractées. Cette circonstance permet d'explorer rapidement un très grand nombre de plantes. Il convient de noter, cependant, et ce détail ne manque pas d'une certaine importance, que les chenilles semblent particulièrement attirées par les capitules groupés par trois ou quatre ; elles s'insinuent entre eux avant de pénétrer dans l'un d'eux, et il faut les écarter légèrement pour apercevoir le petit amas révélateur. Le plus ordinairement, un capitule ne renferme qu'un individu. Ce fait correspond bien à la proportion relative des chenilles et des capitules : le nombre des premières est suffisamment petit par rapport à celui des seconds, pour que la coïncidence de deux individus dans un même capitule soit exceptionnelle, ainsi que je l'ai montré ailleurs (1) La coïncidence se produit cependant parfois et prend alors un intérêt tout particulier, car, en

(1) Etienne RABAUD L'« instinct » de l'isolement chez les insectes ; *Année psychologique*, 1913.

raison des circonstances, elle pourrait être constamment évitée. L'amas extérieur d'excréments indique, en effet, d'une manière évidente, la présence d'une chenille dans un capitule, et l'on croirait volontiers que cet amas exerce une répulsion sur toute chenille qui en approche. En fait, cette répulsion ne se produit pas; et il arrive fort bien qu'une chenille pénètre dans un capitule déjà habité, s'y comportant comme si elle était seule, jusqu'au moment où elle rencontre sa congénère.

Cette constatation donne toute sa valeur à une observation qui s'est imposée à moi : très fréquemment, à la base des capitules s'accumulent des Pucerons noirs qui simulent, du moins à vue superficielle, un amas d'excrément. Cette ressemblance n'a certainement d'autre sens qu'un sens purement subjectif; elle provient de ce que, recherchant des *Myeloïs*, j'étais enclin à interpréter d'une certaine manière tout amas noirâtre. Mais, parce que sa valeur subjective est ici de la dernière évidence, cette ressemblance contribue à montrer l'inanité aussi bien de la théorie du mimétisme que d'une interprétation finaliste. A l'un ou l'autre point de vue, et la ressemblance admise, il faudrait dire que *M. cribrella* mime les Pucerons, puisque le nombre des chenilles est moindre que celui des Pucerons. Or, qu'y gagnerait la chenille, sinon d'attirer quelques prédateurs ou parasites, Fourmis, larves de Coccinelles, larves de Syrphes ou larves de Chrysopes, dont les derniers, tout au moins, s'attaquent certainement à *Myeloïs*? Et si ce sont les Pucerons qui miment les excréments de la chenille, l'avantage ne paraît guère sérieux, car les animaux que je viens de citer ne s'y laissent absolument pas tromper, à n'en juger que par leur extrême abondance sur les agglomérations de Pucerons. En définitive, je perçois une ressemblance dans des conditions où cette ressemblance n'a de sens que pour moi et n'en peut avoir aucune pour les êtres considérés.

A ce phénomène correspondent de très nombreuses ressemblances entre animaux et plantes, êtres vivants et objets inanimés. Nous le retrouverons, d'ailleurs, sous une autre forme, en examinant les conditions de recherche de *Myeloïs cribrella* dans les tiges.

La chenille, en effet, abandonne les capitules, une fois terminée sa croissance larvaire; elle pénètre dans une tige, s'y installe et y passe plusieurs mois. C'est là qu'elle a été tout d'abord découverte, et les premiers observateurs, tels que GOUREAU, ont cru qu'elle

mangeait la moelle et qu'elle pratiquait, du dedans, un orifice de communication avec le dehors ⁽¹⁾. RAGONOT ⁽²⁾, du reste, tout en n'ignorant pas que *M. cribrella* mange les capitules, écrit qu'elle descend « dans les tiges pour hiverner, après s'être ménagé dans la tige un opercule pour la sortie du papillon ». Ce texte signifie, semble-t-il, que le passage du capitule à la tige s'effectuerait directement, sans passer par le dehors, en cheminant à l'intérieur du pédoncule floral. Un tel comportement donnerait à la fabrication de l'opercule la valeur d'un instinct prophétique, puisque cette fabrication servirait exclusivement à la sortie du futur papillon, la larve prévoyant l'incapacité où est la chrysalide ou l'insecte parfait de perforer des tissus végétaux résistants.

La réalité ne correspond guère à cette interprétation de faits isolés. La chenille sort des capitules, puis pénètre dans les tiges en passant par le dehors, creusant un orifice circulaire, qu'elle ferme derrière elle à l'aide d'un diaphragme de soie. Ce diaphragme est un tissu plein et serré dans toute son étendue, et non pas, comme l'affirme GOUREAU, « plein et serré au centre, et à points de dentelle à la circonférence, afin d'y laisser pénétrer l'air, d'en défendre l'entrée aux autres Insectes et de pouvoir facilement l'enfoncer lorsqu'elle sera devenue chrysalide » ⁽³⁾. Toutes ces précautions resteraient sans résultat utile, car la chenille accumule sur le diaphragme, comme nous le verrons, des détritits de moelle en assez grande quantité pour boucher les « points de dentelle », sans arrêter d'ailleurs les autres Insectes. Ils n'arrêtent pas davantage le papillon, pour qui cet orifice d'entrée devient nécessairement l'orifice de sortie, parce qu'il faut bien qu'il sorte ou qu'il meure, et que l'orifice est le lieu de moindre résistance de la paroi. D'instinct prophétique, il ne saurait être question.

J'ai assisté à la pénétration, et j'y reviendrai tout à l'heure en détail. Elle laisse constamment des traces manifestes, sous forme de détritits qui s'accumulent soit au bas de la tige, soit à l'aisselle des feuilles situées immédiatement au-dessous du point de pénétration.

⁽¹⁾ GOUREAU. Chenille de *Myelophila cribrella* vivant dans les tiges de Chardons. *Ann. Soc. ent. Fr.*, 1855, p. VI.

⁽²⁾ Op. cit.

⁽³⁾ Op. cit.

Ces détritrus, strictement composés de bois finement pulvérisé, attirent l'attention d'assez loin. L'opercule est, lui aussi, nettement visible dans le plus grand nombre des cas, car il détermine, sur le fond brun des tiges, une aire circulaire brillante de 3 à 4 millimètres environ de diamètre.

C'est ici que le mimétisme interviendrait encore. Par endroits, en effet, l'écorce des Cirses présente des zones desséchées, brillante qui, très souvent, affectent la forme d'une aire circulaire d'un diamètre comparable à celui de l'orifice d'entrée d'un *Myeloïs*. Parfois, tout autour de ces zones, l'écorce se soulève légèrement comme un bourrelet, de sorte que l'ensemble donne une impression comparable à celle que donnerait l'orifice d'une galerie de *Myeloïs* obstrué par une toile brillante tendue un peu en retrait de la surface de la tige. La ressemblance est telle, en certains cas, que j'ai dû racler légèrement pour savoir à quoi j'avais vraiment affaire. Qu'il s'agisse d'une simple coïncidence, cela ne fait point doute. Elle a toutefois ce très grand intérêt de montrer que l'on peut trouver et que l'on trouve des ressemblances partout, que l'on en peut même être dupe, sans qu'elles aient, cependant, une autre signification que celle d'une coïncidence pure, dont l'interprétation résulte de l'état d'esprit de l'observateur. Certes, l'imagination aidant, on parvient toujours à trouver une explication qui permette de transformer la coïncidence en corrélation. Dans le cas présent, néanmoins, je ne vois guère que la tige ou la chenille tirent un profit quelconque de la similitude : la présence d'une chenille dans une tige n'empêche pas une autre chenille de pénétrer ; j'en ai même vu pénétrer, sans hésiter, par l'orifice que venait de creuser une congénère : la similitude ne protège donc pas la tige contre l'envahissement par des chenilles ; elle ne protège pas davantage celles-ci les unes contre les autres. Et quant aux parasites qui pourraient entrer dans la loge de *Myeloïs*, ils en trouveront toujours l'orifice ; si une ressemblance extérieure les trompe un instant, l'erreur ne durera pas assez pour devenir protectrice. Nombre de faits, qui n'ont pas une valeur plus grande, ont été fournis à l'appui du mimétisme : il est bon de montrer combien les interprétations données confinent à l'absurde.

Une fois dans la tige, les chenilles s'y installent et n'en sortent plus, jusqu'au moment de leur transformation en Insecte parfait. La plupart d'entre elles passent l'hiver entier sans modification apparente,

et ne se transforment en chrysalide que vers la fin d'avril ; le papillon lui-même n'apparaît guère avant la fin de juin ou le début de juillet.

Exceptionnellement, cependant, la chrysalidation se produit peu de jours après que la chenille a abandonné le dernier capitule, et le papillon éclôt dans le courant de l'été. Cette rapidité d'évolution semble à la fois constante et peu fréquente. Peu fréquente, car je n'en ai guère obtenu qu'une dizaine de cas dans mes élevages ; constante, car elle seule permet de comprendre l'existence des chenilles de tout âge durant tout l'été. Si longue que puisse être la période nymphale à partir de la fin d'avril, elle ne dépasse guère deux mois, de sorte qu'au début de juillet tous les papillons sont certainement éclos. La vie de chacun d'eux ne dépassant pas quelques jours (j'ai gardé vivante pendant une dizaine de jours une femelle placée dans de bonnes conditions), il ne paraît guère probable que les chenilles naissant à la fin de septembre proviennent des œufs pondus par les papillons éclos au début de l'été. Suivant toute vraisemblance, elles proviennent de femelles issues d'œufs pondus dans le courant même de l'été.

Sous quelle influence s'effectue cette transformation rapide ? S'agit-il de deux générations se succédant habituellement, l'une d'été, l'autre d'hiver ? Ces deux générations existeraient, d'après RAGONOT, dans le Midi, et je n'ai aucune raison de mettre en doute cette affirmation pour une contrée que je ne connais pas. Dans le Sud-Ouest ⁽¹⁾, où j'ai fait mes observations, la succession de deux générations annuelles me paraît moins évidente. Parmi les chenilles avancées en âge que je trouve effectivement bien avant la fin de juillet, un tout petit nombre seulement se transforme et donne un papillon quelques jours après ; les autres hivernent. Par contre, des chenilles parvenues tardivement à leur maturité larvaire, à la fin d'août, se transforment néanmoins, et le papillon éclôt. S'agirait-il alors de deux races physiologiques, l'une univoltine et l'autre bivoltine, ou simplement d'une accélération accidentelle sous l'influence directe et toujours actuelle des agents externes ? Je pencherais plutôt vers cette dernière hypothèse, en accord, du reste, avec le fait de l'existence de deux générations en certains pays. Les premiers œufs pondus parcourent leur cycle évolutif plus ou moins vite,

(1) Plaine de Montauban (Tarn-et-Garonne) et région montagneuse de Saint-Affrique (Aveyron).

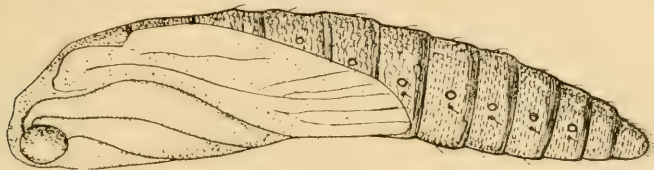
suivant les conditions externes ; dans les climats méridionaux, la vitesse est telle que tous ces œufs donnent un imago dans l'espace de 35 à 40 jours ; dans les climats septentrionaux, au contraire, les chenilles n'atteignent leur maturité que tardivement et hivernent ; dans les climats intermédiaires, quelques chenilles évoluent assez vite pour donner une deuxième génération, tandis que le plus grand nombre d'entre elles hivernent. En fait, les individus à transformation précoce sont surtout des individus nés au début de l'été et qui ont vécu dans des conditions de température optimum. Il convient, néanmoins de remarquer que tous les individus qui se développent dans des conditions analogues n'aboutissent cependant pas tous au même résultat : ici, comme ailleurs, les différences individuelles acquièrent une très grande importance.

Quoiqu'il en soit, les nymphoses précoces m'ont permis de constater à quel point la chrysalide du *M. cribrella* subit l'influence de la température : la durée d'évolution varie de 15 à 25 jours et la plus longue durée correspond à la fin de l'été, au moment où la température, surtout la température nocturne, fraîchit d'une manière sensible. Les chrysalides issues de chenilles qui ont hiverné subissent naturellement les mêmes influences, de sorte que les éclosions s'effectuent à des moments très divers suivant les années.

Précoces ou tardives, ces chrysalides portent quelques spinules dorsales qui, d'après GOUREAU, joueraient un rôle important au moment de l'éclosion. Ces spinules, fonctionnant comme un cran d'arrêt, permettraient au papillon encore enveloppé dans la peau nymphale « de s'avancer dans sa galerie en remuant son abdomen. Arrivé au bout, il engage sa tête dans le trou, enlève la toile, sort à moitié, et c'est seulement alors que le papillon se débarrasse de la peau de la chrysalide et s'envole » (1). Le même mécanisme a été invoqué pour d'autres Lépidoptères, les Sésies en particulier. Je ne sais, pour ceux-là, dans quelle mesure il correspond à la réalité ; mais il est difficile de l'admettre pour *Myelois*. Les spinules dont il s'agit, en effet, sont minces, peu résistantes, et, du reste, invisibles à l'œil nu (2 à 3 dixièmes de millimètre) (fig.). En raison de ces dimensions, il ne semble pas qu'elles puissent pénétrer dans la paroi de la galerie et s'y accrocher ; le pourraient-elles, qu'elles ne paraissent pas capables de supporter sans se briser des mouvements

(1) Op. cit.

violents et répétés. Aucune donnée positive, d'ailleurs, ne prouve que ces spinules jouent vraiment le rôle qui leur est attribué.



Chrysalide de *Myelois cribrella* montrant les spinules. Grossiss. $\times 6$.
(dessin de C. PICADO).

Suivant toute vraisemblance les auteurs ont imaginé une relation arbitraire entre une disposition anatomique et le fait que le papillon ne se dégage de sa peau nymphale qu'après avoir traversé l'orifice de sortie.

Or, il est probable que les mouvements du papillon suffisent pour l'entraîner à traverser l'amas de détritits et l'opercule, sans qu'il ait besoin de crans d'arrêt sous forme de spinules flexibles. Dans bien des cas où de telles spinules ne pourraient intervenir, l'éclosion de l'imago se fait d'une manière analogue.

Quoiqu'il en soit, l'imago de *M. cribrella* a les « ailes supérieures allongées, assez étroites, légèrement dilatées au sommet, la côte à peine arrondie, le bord externe oblique, presque droit ; d'un blanc pur, un peu luisantes, la côte parfois un peu lavée de jaune brunâtre ou faiblement saupoudrée de noir au milieu et étroitement liseré de noir sur le bord de l'apex. Elles sont marquées d'une série de points noirs, de dimensions variables et de forme irrégulière : un point à la base au milieu, un sur la nervure costale, un autre sur la dorsale placé obliquement, un quatrième en arrière sur la nervure médiane ; un cinquième et un sixième, discoïdaux, placés obliquement. Une seconde série de points, plus petits, est oblique, concave sur le pli discoïdal, droit au dessous. Points marginaux, plus petits, distincts ; frange blanche parfois saupoudrée de noir à l'extrémité. — Ailes inférieures blanches, lavées de brun noirâtre sur les bords, plus largement sur la côte, les nervures brun noirâtres bien distinctes, la frange blanche. Dessous des supérieurs gris brun-noirâtre, blanchâtres à l'apex ; une ligne noirâtre à la place de la deuxième ligne, et se continuant en une ligne médiane sur les inférieures, qui sont plus pâles qu'en dessus. Tête, thorax et antennes entièrement blancs, abdomen saupoudré

de blanc » (1). Au repos les ailes antérieures recouvrent les postérieures : les antennes sont rabattues en arrière et entre-croisées. Envergure 26 à 34 mill.

B. *Epiblema* et *Homœosoma*.

Les renseignements généraux que je puis donner sur les trois autres chenilles sont infiniment moins circonstanciés ; il importe cependant d'en marquer les traits principaux.

Epiblema luctuosana est une chenille assez uniformément colorée, rougeâtre ou blanc jaune suivant les individus, à segments bien marqués et de dimensions comparables à celles de *Myelois cribrella*. Sa période de croissance larvaire ne s'écoule pas exclusivement dans les capitules ; elle se nourrit aussi aux dépens des tiges. En fait, elle creuse dans la substance des Cirses des galeries assez larges, intéressant une partie quelconque de la plante. Sa présence est signalée, comme celle de *M. cribrella*, par un amas d'excréments. La nymphose a lieu dans la cavité même que la chenille a évidée en mangeant, généralement dans la tige, où elle passe l'hiver : le papillon éclôt en mai-juin. Certains individus, toutefois, se transforment d'une manière précoce, et, à leur propos, se poseraient exactement les questions que nous nous sommes posées pour *M. cribrella*.

Epiblema cana est une chenille sensiblement plus petite que la précédente ; elle ne dépasse guère 1 cent. en longueur. Je n'ai trouvé, à son sujet, que des renseignements très incomplets. Seul, WALLEN-GREN la signale brièvement et dit : « blanc-jaune avec la tête et l'écusson marrons (2) ». Cette chenille est cylindrique et trapue, à segments peu marqués, d'une coloration uniforme, rouge-brique, ou blanc jaunâtre suivant les individus ou même suivant l'âge. Elle vit exclusivement dans les capitules où elle demeure, une fois achevée sa période de croissance larvaire, logée dans le réceptacle évidé. Elle passe l'hiver sans se transformer et ne devient chrysalide qu'au printemps. Le papillon éclôt au début de l'été ; voici sa description brève, empruntée à BARRETT. « Head and thorax fulvous, anterior wings whitish, fulvous at the base, with longitudinal lines and cloud,

(1) D'après RAGONOT, op. cit.

(2) H. D. J. WALLEN-GREN. Skandinavien vecklaref jårilar. *Entomologisk tidskrift*, 1890, p. 160.

and a silvery speculum with black lines. Posterior wings emereous, paler in the middle in both sexes ⁽¹⁾ ».

La chenille d'*Ep. cana* est infiniment plus commune que celle de *M. cribrella*. Sa recherche, cependant, est moins aisée, car elle ne marque sa présence dans les capitules par aucun signe extérieur très net. Souvent, quelques bractées jaunâtres indiquent la présence probable d'un parasite, mais sans aucune certitude que ce parasite existe ni qu'il soit *E. cana*.

Quant à la chenille d'*Homæosoma nimbella* ZELL, elle est beaucoup moins répandue que les précédentes et je n'en ai finalement recueilli qu'une vingtaine d'individus. Sa recherche est entourée, il est vrai, des plus grandes difficultés : pour la trouver, il faut ouvrir au hasard un très grand nombre de capitules.

C'est une chenille nettement fusiforme, atteignent 8 mm. en longueur. La tête est brune « surtout à la région supérieure des labres qui sont arrondis, front très luisant, brun jaunâtre avec bordure postérieure d'un noir intense ⁽²⁾. » Ecusson de même teinte que le fond de la robe, blanc verdâtre, ou vert jaunâtre, avec une tache brune symétrique au bord postérieur. Sur le corps, des longitudinales pourpres assez larges tranchent nettement sur le fond : une « vasculaire interrompue aux segments et aux plis transversaux, une série sous-dorsale de gros points, à centre plus clair dans certains exemplaires, ligne stigmatale figurée sur chaque anneau par trois traits, dont l'un au-dessus des deux autres. Ventre et pattes membraneuses d'un vert pâle ; pattes écailleuses noires » ⁽³⁾.

Elle se nourrit aux dépens des capitules, qu'elle abandonne une fois sa croissance terminée. A ce moment, elle s'enfonce très légèrement dans le sol et s'enferme dans une coque ovoïde. Tel est, du moins, ce que j'ai pu constater au cours de mes élevages : placées dans des flacons remplis de terre jusqu'au tiers de la hauteur et dans laquelle était fiché un bout de tige, *H. nimbella* pénètre en terre. Elle est signalée, cependant, comme rencontrée, en hiver, dans les racines d'*Artemisia* ⁽⁴⁾. Dans tous les cas, de même que les précédentes, elle

(1) BARRETT. Notes on british Tortrices. *Entomologist Monthly mag.*, 1873, p. 4.

(2) RAGONOT. Op. cit., t. VIII.

(3) Ibid.

(4) J. GUIGNON. Aux jeunes ! *Feuille des jeunes naturalistes*.

passer l'hiver à l'état de chenille et ne devient adulte qu'au début de l'été.

Quoique brèves, ces indications permettent de saisir les traits communs des chenilles étudiées, ainsi que leurs différences essentielles. Il faut maintenant entrer dans le détail du comportement et tâcher d'en comprendre le mécanisme.

3. LA PÉRIODE DE CROISSANCE LARVAIRE.

A. La croissance et les changements de capitule.

La croissance des diverses chenilles dont je m'occupe ici s'effectue avec une assez grande rapidité, qui contraste singulièrement avec la longueur du temps que le plus grand nombre d'entre elles passent, à l'état de maturité, sans subir aucun changement extérieur. J'ai surtout étudié, à ce point de vue, *M. cribrella* et, bien qu'il ne m'ait pas été possible de suivre son évolution larvaire à partir de l'œuf, les données recueillies me permettent d'estimer à trente jours, environ, la période qui s'écoule entre l'éclosion et la fin de la croissance. Durant cette période, la chenille subit trois ou quatre mues et, chaque fois, elle mange la peau qu'elle vient d'abandonner. Telle est, du moins, la seule explication possible de ce fait qu'après chaque mue larvaire je n'ai retrouvé que le revêtement chitineux de la tête, tandis qu'après la mue nymphale, j'ai constamment retrouvé la dépouille tout entière. Or, la dernière peau larvaire n'est guère moins importante que la peau nymphale, et si l'une ne disparaît pas, l'autre ne devrait pas davantage disparaître. Le phénomène, d'ailleurs, n'est ni très nouveau, ni très spécial à *M. cribrella*.

La durée de la croissance augmente ou diminue naturellement en fonction de diverses circonstances, parmi lesquelles les modifications thermiques paraissent jouer un rôle prépondérant. Par contre, les variations de l'éclairement semblent sans effet appréciable, qu'il s'agisse d'intensité de la lumière blanche, d'obscurité complète ou de radiations colorées. Pour m'en rendre compte, j'ai utilisé des écrans monochromes, établis et rigoureusement mesurés par mon excellent ami F. MONPILLARD. Ces écrans comprennent la série suivante : *bleu*, transparent de λ 400 à λ 510, *ne laissant pas passer de rouge*; — *vert*, transparent de λ 490 à λ 575 (maximum en λ 526), *ne laissant pas passer de rouge*; — *jaune*, transparent de λ 495 à

λ 726 (maximum en λ 575) — *rouge*, transparent de λ 608 à λ 726 (maximum en λ 650) — *pourpre*, transparent de λ 611 à λ 726 (maximum en λ 645) — des écrans à l'*Esculine* opaques pour les rayons ultra-violetés à partir de λ 400, environ ; — des écrans à la *Nitrosodiméthylaniline* transparents pour les rayons ultra-violetés entre λ 383 et λ 278 du magnésium et pour une bande sombre, très étroite, comprise dans l'extrême rouge entre λ 748 et λ 770 ⁽¹⁾. Aucun d'eux n'a exercé d'influence nette ; il n'y a pas lieu, d'ailleurs, d'en être surpris : enfermées, en effet, dans les capitules, les chenilles de *Myelois cribrella*, aussi bien que celles d'*Epiblema* et d'*Homœosoma*, se développent constamment à l'obscurité et, par suite, sont nécessairement insensibles, pendant qu'elles mangent, aux variations de la lumière.

Cependant, trois ou quatre fois au cours de leur existence, ces chenilles passent quelques instants au grand jour. Un seul capitule, en effet, ne leur suffit pas pour atteindre leur maturité larvaire ; elles émigrent donc d'un capitule à l'autre. Ces migrations ne semblent pas davantage influencées par l'éclairement, et, à ne considérer que le changement spontané du capitule, à ne considérer, par suite, que les phénomènes normaux, on ne constate aucune différence nette, qui soit corrélative de l'intensité ou de la nature des radiations lumineuses.

Un seul moyen permet de mettre en évidence le rôle de l'éclairement au cours de la vie larvaire de *M. cribrella* ; il consiste à rompre avec les circonstances habituelles et à placer l'organisme dans des conditions nouvelles. Ce résultat ne s'obtient guère à coup sûr ; il faut toujours compter avec les différences individuelles, qui donnent aux influences externes leur valeur relative. J'ai, néanmoins, recueilli à cet égard, des données assez nombreuses et suffisamment précises, pour que j'aie le droit d'y insister et d'en faire état par la suite. Les voici :

Avec un organisme en voie de croissance, c'est-à-dire en période de nutrition, les changements de conditions les plus faciles à

(1) Nous avons construit, GUYÉNOT et moi avec le concours de GATELLIER, une caisse mesurant 55 cent. de longueur, 25 en hauteur et 12 en profondeur, divisée en 10 compartiments. Dans chacun d'eux, 3 parois sont revêtus d'opaline et la quatrième est constituée par l'écran monochrome. La caisse est recouverte d'un plafond mobile à double paroi, dont l'inférieure est percée d'orifices ainsi que les parois latérales, ce qui assure l'aération tout en interceptant la lumière. Un faux plancher remplit le même office.

obtenir sont des changements de nourriture. Mais en substituant une plante à une autre, on modifie du même coup plusieurs variables et l'interprétation des résultats devient extrêmement difficile, sinon plus, car on ne sait jamais si l'affinité propre de l'animal pour la plante nouvelle intervient seule, ou si elle est modifiée par les conditions d'éclairement, d'hygrométrie, etc. Le problème consiste donc à changer les conditions sans changer la nourriture, mais de telle sorte que l'affinité pour cette nourriture soit momentanément affaiblie. Or, comme il ne sert de rien de placer les chenilles à l'obscurité ou dans une enceinte colorée, puisqu'elles n'en passent pas moins, nous l'avons vu, d'un capitule à l'autre, le problème pouvait paraître insoluble.

J'en étais là de mes essais, lorsqu'un fait attira particulièrement mon attention : chaque fois que je recueillais un capitule parasité, j'avais soin de l'ouvrir, afin de me rendre compte à la fois, s'il était habité, quel était l'habitant et son état de développement, toutes constatations également indispensables. Les chenilles extraites, un peu brusquement, de leur capitule étaient placées, avec un capitule intact, dans un flacon de verre d'un diamètre de 3 centimètres et d'une hauteur de 10 centimètres ; les flacons étaient ensuite rangés dans des casiers assez profonds où régnait une demi-obscurité. Or, si, aussitôt après l'extraction, un certain nombre de chenilles pénétraient assez rapidement dans le nouveau capitule, un certain nombre d'autres s'éloignaient au contraire de la plante et allaient tisser, dans le haut du flacon, une sorte de cocon très mince et à réseau très lâche. S'il ne s'était agi que de chenilles âgées, sur le point d'atteindre le terme de leur croissance, le phénomène ne m'eut pas étonné ; mais il s'agissait d'individus jeunes, parfois même très jeunes. Le 25 août, par exemple, j'extrais d'un capitule de *Cirsium lanceolatum* une chenille longue de 7 mill. et je la replace aussitôt en présence d'un capitule intact de la même plante. Le 26, je la retrouve dans le haut du flacon ; je la fais redescendre au fond, où se trouve le capitule, et le 27, je la retrouve de nouveau en haut. Je mets alors le flacon sur la table en plein jour : le lendemain 28, la chenille est complètement enfermée dans le capitule.

J'ai observé un comportement analogue un grand nombre de fois, pour des individus d'âges très divers. Pour ces individus, le trouble provoqué par l'extraction brusque et le passage dans des conditions assez différentes de leurs conditions habituelles détermine un état

nouveau, tel que les capitules n'exercent plus sur l'organisme une attraction marquée. Cet état nouveau se produit assez fréquemment, presque constamment ; mais il n'est pas toujours comparable à lui-même, et ses effets varient également. Souvent, même à l'obscurité, il disparaît au bout de 24 à 48 heures, sous la seule influence du jeûne ; mais souvent aussi, il tend à se prolonger, et se prolonge parfois assez pour que la chenille, enfermée dans une coque de soie, et en dépit de l'« instinct de la conservation », meure d'inanition si l'on n'intervient pas. C'est alors que la mise au jour des flacons d'élevage, en ramenant les chenilles vers les capitules, montre le rôle effectif de l'éclairement.

Ce rôle ressort encore de ce fait que le trouble résultant de l'extraction ne provoque aucun temps d'arrêt dans l'alimentation, si les chenilles sont replacées en plein jour aussitôt après l'extraction ; le temps d'arrêt, du moins, ne dure pas et les chenilles attaquent le nouveau capitule peu de temps après leur installation dans le flacon d'élevage. De même, les chenilles ne cessent à aucun moment de manger, même à l'obscurité, si l'on a soin de les laisser avec et *sur* un fragment du capitule dans lequel elles se trouvaient : elles continuent de le ronger, puis passent, sans arrêt, au capitule frais que l'on a eu soin de mettre dans le flacon.

Par contre, la modification apportée par l'extraction brusque du capitule peut avoir un effet définitif, en ce sens qu'elle détermine parfois la fin de la période de croissance. Le phénomène se produit, lorsque l'extraction porte sur un individu déjà très développé, mais qui, cependant, vivait encore dans un capitule et le mangeait. Normalement, la chenille aurait incontestablement mangé pendant quelque temps encore ; son état anatomo-physiologique, au moment de l'extraction, est donc celui d'un individu en période de croissance. Or, cette chenille, tout proche sans doute de la maturité, mais qui ne l'a pas encore atteinte, cesse d'être attirée par sa plante nourricière, dès l'instant où elle en a été extraite. Si je la mets dans un flacon large, où elle puisse se mouvoir librement, elle s'éloigne du capitule, quelle que soit l'intensité de l'éclairement ; si je la mets dans un tube étroit, fermé par un capitule en guise de bouchon, elle l'entame parfois légèrement ; encore ce procédé de coercition ne réussit-il que d'une manière exceptionnelle.

Une cause d'erreur doit cependant être évitée : l'extraction coïncide quelquefois avec une mue, période durant laquelle les

chenilles cessent de manger. Si, durant cette période, elles se trouvent dans un capitule elles n'en sortent pas ; mais elles n'y entrent pas, si on les en a mis dehors. Il faut donc éviter d'attribuer à l'extraction ce qui résulte de l'état anatomo-physiologique au moment considéré. Toutefois, une réserve s'impose : les cas où l'extraction coïncide avec une mue m'ont paru dépasser les probabilités des coïncidences, et je me demande si la modification apportée par cette extraction n'active pas les processus et ne précipite pas la mue.

Quoi qu'il en soit, il ne fait point doute que l'extraction provoque, dans les chenilles de *Myelois cribrella*, un changement rapide. Ce changement aboutit à un état comparable à celui de la maturité larvaire : il se confond avec ce dernier chez les chenilles âgées ; il fait place, au contraire et dans certaines conditions, chez les chenilles jeunes, à un nouvel état de période de croissance. L'inanition, pour certains individus, l'éclairement pour d'autres, déterminent dans l'interaction du complexe chenille $\times$ milieu des conditions, d'où résultent ce nouvel état. L'influence de l'éclairement est incontestable. Sans doute, on ne l'observe pas chez tous les individus mis en expérience ; mais l'essentiel n'est pas de la constater en toutes circonstances comme si l'organisme ne subissait aucune autre influence, l'essentiel est que le phénomène se produise chez un certain nombre d'individus, tandis que ne se manifeste, chez les autres, aucun phénomène contradictoire. Or, si des chenilles à jeun placées dans un milieu obscur finissent par pénétrer dans un capitule, ce fait n'infirme pas cet autre fait que des chenilles à jeun, qui paraissent repoussées par le capitule au point de s'enfermer dans une toile, entament le capitule et le mangent, dès qu'elles ont été mises au grand jour. Là est le point important sur lequel j'attire dès maintenant l'attention.

Dans le phénomène, la température n'intervient pas d'une façon marquée. Evidemment, le froid paralyse les chenilles, et leur activité ne commence guère qu'avec le réchauffement de l'atmosphère ; mais il en est des chenilles comme d'un être vivant quelconque qui ne vit que dans certaines conditions de température. En aucun cas l'élévation thermique ne détermine chez *Myelois cribrella* en voie de croissance un comportement quelconque.

B. La pénétration et la vie dans les capitules.

Retenons, pour l'instant, le fait du changement de capitule ; il

conduit à examiner le mode de pénétration de la chenille. Ce mode de pénétration reste très sensiblement le même pour tous les capitules successifs.

Myelois cribrella aborde le capitule par la base et le perfore au voisinage immédiat du pédoncule ; je n'ai observé que très exceptionnellement un lieu de pénétration différent. L'extrême rareté de ces exceptions pourrait conduire à admettre que la pénétration par la base est un procédé nécessaire, imposé à la chenille par des motifs mystérieux ; certaine école philosophique ne manquerait pas de trouver ces motifs dans un but assigné à la chenille, mais inconnu d'elle. La réalité, infiniment plus simple, montre une relation entre la chenille, sa constitution étant donnée, et la position qu'elle occupe par rapport au capitule. D'où qu'elle vienne, elle n'arrive habituellement jusqu'à un capitule qu'en longeant le pédoncule floral : elle aboutit donc directement et nécessairement à la base du capitule. Elle se met aussitôt à tarauder en ce point, aucune autre partie du capitule ne l'attirant plus vivement que ne l'attire la base où elle se trouve. Si un capitule est au contact d'un rameau et que sur ce rameau circule une chenille, il est vraisemblable que celle-ci s'arrêtera et perforera le capitule en un point quelconque de sa surface. Certes, la coïncidence est peu fréquente et je ne l'ai constatée que trois ou quatre fois. Mais les conditions d'élevage réalisent souvent des dispositions analogues : que les chenilles montent le long des parois au lieu de suivre le pédoncule, ou que les capitules reposent par leur surface latérale sur le fond du flacon, les premières n'abordent plus nécessairement les seconds par leur base. Aussi la pénétration s'effectue-t-elle par un point quelconque de la surface latérale ou par les fleurons ; la pénétration par la base devient alors exceptionnelle.

Dans tous les cas, quelle que soit la partie par où elle aborde le capitule, *Myelois cribrella* ne s'insinue jamais entre les bractées ou les fleurons ; elle perfore toujours et, par là, se distingue d'*Epiblema cana* et d'*Homœosoma nimbella*. Avant de perforer, elle tisse une toile légère et mince, formant un sac clos, de forme variable pour la même chenille. Ce sac retient les excréments que l'animal rejette en abondance. Au moment où la chenille a complètement pénétré, le sac est généralement tout à fait plein et constitue avec son contenu la petite masse révélatrice dont je signalais précédemment l'existence. Je ne sais au juste ce que signifie le tissage de cette toile, tissage

extrêmement répandu chez les divers endophytes. Son déterminisme ne doit pas être sans relation avec celui de la confection des cocons proprement dits : j'y reviendrai tout à l'heure d'une façon plus utile.

Quoi qu'il en soit, une fois entrée, la chenille ferme souvent l'orifice de pénétration par un diaphragme de soie, épais et tendu. La pratique, quoique fréquente, ne paraît pas constante et je ne serais pas surpris que l'éclairement ne jouât ici un rôle important. Les observations que j'ai pu faire à cet égard manquent, il est vrai, de netteté, et, s'il m'a semblé que la diaphragme faisait défaut lorsque l'accumulation d'excréments était particulièrement abondante ou lorsque le capitule était placé à l'abri du jour, je ne me sens pas autorisé à conclure d'une façon ferme. Il ne s'agit, du reste, que d'un détail sur lequel j'aurai l'occasion de revenir.

La forme et la direction du taraudage doivent, pour l'instant, nous retenir. Dans les capitules, la chenille avance tout en mangeant ; elle ne ronge pas autour d'elle, elle avance sans cesse, creusant une galerie cylindrique, dont le diamètre est à peine supérieur à son diamètre propre. Cette galerie a généralement une direction hélicoïdale : la chenille tourne dans le réceptacle de bas en haut, arrive aux akènes, qu'elle dévore. A mesure que la substance diminue, le trajet devient plus complexe, les cloisons qui limitent les tours de spire sont rongés et, finalement, le réceptacle évidé en entier ne forme plus qu'une vaste cavité, limitée en bas et sur les côtés par les bractées, en haut par la base des aigrettes. A ce moment, la chenille sort des capitules ; elle en sort le plus souvent par un orifice distinct de l'orifice d'entrée, ce qui s'explique aisément : le capitule étant rempli d'excréments, rien ne dirige spécialement la chenille vers ce point plutôt que vers un autre.

Myelois cribrella se comporte, en somme, comme une véritable chenille mineuse, tant par son mode de pénétration que par son mode de vie dans le capitule.

Les autres chenilles, dont je m'occupe ici, diffèrent à cet égard assez sensiblement, sauf peut-être *Epiblema luctuosana*, qui pénètre, elle aussi, directement dans les tiges ou les capitules à la manière d'une mineuse.

Epiblema cana et *Homæosona nimbella* sont mineuses à un moindre degré ou, du moins, d'une autre façon. Toutes deux pénètrent dans les capitules en se frayant un chemin entre les

fleurons. Si je mets dans un flacon large un capitule de Cirse et une chenille d'*E. cana* ou d'*H. nimbella*, celle-ci s'approche assez promptement de celui-là, l'aborde, remonte le long des bractées, s'engage dans la partie supérieure et disparaît en quelques instants. Elle s'insinue en écartant les parties et ne commence à ronger qu'au moment où les aigrettes opposent une résistance marquée. Par suite, elle parvient presque jusqu'au contact des akènes, sans produire aucun déchet important. Contrairement à *M. cribrella*, qui n'arrive aux graines qu'après avoir dévoré le réceptacle, *E. cana* et *H. nimbella* n'arrivent au réceptacle qu'en passant par les graines. Et même, s'il s'agit d'une chenille suffisamment jeune et petite, elles rongent tout d'abord une graine et n'en entament une seconde qu'après avoir épuisé la première.

Cependant, placées dans des conditions anormales, *E. cana* aussi bien que *H. nimbella* pénètrent dans le réceptacle en perforant les bractées. J'ai provoqué cette manière de faire en enfermant les chenilles dans un tube obturé par un capitule. Des conditions analogues se présentent dans la vie libre, si, par exemple, la chenille se trouve sur une plante dont les capitules ne sont pas éclos.

En aucun cas, toutefois, ces chenilles ne pratiquent une galerie comparable à celle de *M. cribrella*; elles rongent autour d'elles plutôt qu'elles ne creusent en avançant, de sorte qu'elles creusent une cavité de plus en plus large, qui comprend finalement le réceptacle tout entier. Entre les deux procédés, la différence est manifeste; le premier est, plus que le second, le propre d'une larve strictement mineuse. Je n'entends pas dire que *M. cribrella* soit plus spécialisée que *E. cana*. Les appréciations de cet ordre relèvent toujours de l'arbitraire le plus parfait. Je remarque simplement que l'une mange en creusant une galerie cylindrique, tandis que les autres mangent en pratiquant autour d'elles une cavité de plus en plus vaste. Les deux procédés se valent quant au résultat; chacun traduit, sans aucun doute, deux adaptations différentes et c'est cela seul qu'il importe de retenir. La différence, du reste, persiste jusqu'au bout. *E. cana* et *H. nimbella* sortent du capitule par la voie des fleurons et jamais ne perforent la paroi des bractées, tandis que *M. cribrella* traverse cette paroi, alors même que la voie des fleurons offrirait un chemin plus facile.

Mais si ces chenilles diffèrent quant à leur mode de pénétration,

leur pénétration n'est en aucun cas gênée par la présence préalable d'autres parasites. Même les coïncidences sont fréquentes, et non pas seulement entre chenilles semblables, mais entre larves quelconques. Souvent, par exemple, *M. cribrella* ou *E. cana* pénètrent dans un capitule dont le réceptacle, hypertrophié en une galle dure, renferme des larves de Trypétides. La chenille ronge alors le tissu de la galle, du moins dans sa partie superficielle, et si elle respecte la partie centrale qui renferme les larves, je l'attribue bien plutôt à la dureté de cette partie qu'à la présence des larves. Ceci n'est pas une simple affirmation. Outre que d'autres faits, dont je parlerai plus loin, indiquent que, en dépit de la puissance des mandibules, la consistance joue un rôle dans le comportement des chenilles, j'ai la preuve directe que les chenilles rongent autour et en avant d'elles, sans être arrêtées par une larve. Elles effondrent, par exemple, les loges de *Larinus turbinatus* ou de *Rhinocyllus conicus*, dont les parois sont minces, non résistantes ; elles mutilent les larves qui se rencontrent devant elles. Les larves de Trypétides ne constituent pas, par elles-mêmes, un obstacle plus sérieux ; elles sont simplement enfermées dans une loge à parois plus épaisses et plus dures. Ces larves, d'ailleurs, sont apodes et peu actives ; elles ne peuvent que subir l'effraction et les coups de mandibule.

Les choses se passent d'une tout autre manière, lorsque les chenilles entrent dans un capitule déjà occupé par une autre chenille. La première chasse généralement la seconde et il n'y a échange de coups que si elles sont bloquées dans un cul-de-sac. Fréquemment, l'une des deux chenilles ressort, sans autre dommage. C'est le phénomène d'isolement secondaire, sur lequel j'ai insisté ailleurs ⁽¹⁾, qui, à un point de vue plus général, montre combien est peu fondée la théorie, émise naguère, suivant laquelle les animaux peupleraient les places vides et éviteraient les places occupées. Des animaux nombreux sont adaptés aux mêmes « places », s'y rencontrent et y demeurent.

C. Le régime alimentaire.

Je n'ai point précisé jusqu'ici la nature des capitules dans lesquels vivent les diverses chenilles qui nous occupent. Or, il ne suffit pas de dire simplement « Carduacées », car toutes les Carduacées ne se

(1) Étienne RABAUD. L'« instinct » de l'isolement chez les Insectes. *Année psychologique*, 1913.

ressemblent pas au point de vue alimentaire ; des différences assez nettes se manifestent entre les larves, différences qui montrent que la communauté du régime est relative et n'implique qu'une similitude de constitution assez lointaine.

Si les Chardons et les Cirsés constituent un fond de régime commun à *M. cribrella*, *E. luctuosana*, *E. cana* et *H. nimbella*, ce régime s'étend, pour chacune d'elles, dans des sens différents : *M. cribrella* accepte, sinon toutes les Carduacées, du moins la plupart d'entre elles ; *Ep. cana* vit aussi bien dans les Centaurées ; *H. nimbella*, dans les capitules de *Carlina vulgaris* et d'un assez grand nombre d'autres Composées ; elle a même été signalée, en dehors des Composées, dans *Jasione montana* et *Althæa rosea*. Quant à *Ep. luctuosana*, elle mange indifféremment tiges ou capitules des Chardons, des Cirsés, des Scabieuses et de *Senecio jacobæa*.

Mes constatations ont plus particulièrement porté sur le régime alimentaire de *M. cribrella*. J'ai rencontré cette chenille dans *Carduus nutans* et *C. hamulosus*, *Cirsium eriophorum*, *C. lanceolatum*, *Onopordon acanthium*. Les auteurs la signalent dans *Cirsium arvense*, *Lappa*, *Kentrophyllum lanatum* et dans les tiges d'*Echium vulgare*. RAGONOT indique *K. lanatum* comme l'habitat particulier de la première génération dans le Midi. Cela ne signifie évidemment pas que les chenilles de la première génération aient des affinités différentes de celles de la seconde, mais simplement que celles-ci ne rencontrent pas les mêmes plantes que celles-là. Il se peut que, dans les régions indiquées, *K. lanatum* soit plus précoce que Cirsés ou Chardons. En ce qui me concerne, je n'ai jamais trouvé *M. cribrella* dans cette plante, qui ne m'a d'ailleurs pas paru particulièrement précoce ; toutes les chenilles à nymphose hâtive que j'ai observées provenaient des mêmes capitules que les autres.

Pour ce qui est d'*Echium vulgare*, on pourrait invoquer une erreur de détermination de la chenille, car j'ai vainement essayé de nourrir *M. cribrella* avec des fleurs, des fruits ou des tiges de cette plante. Il n'est cependant pas impossible que des individus aient pénétré dans les tiges de cette Borraginée, une fois passée la période de nutrition.

J'ai également essayé de nourrir *M. cribrella* avec des capitules de *Carlina corymbosa*, *Cirsium arvense*, *Cirsium acaule* et *Lappa minor*. Avec la première de ces plantes, je n'ai obtenu

aucun résultat : les chenilles demeurent sans manger, aussi longtemps qu'elles sont privées d'un capitule d'une autre espèce. J'en ai gardé 5 et 6 jours, complètement à jeun, qui dévorèrent, ensuite, les capitules de *C. lanceolatum* et de *C. eriophorum*.

Sans provoquer une abstention aussi complète, les capitules de *Cirsium arvense* n'exercent cependant pas une attraction très vive. Par contre, *Cirsium acaule*, et surtout *Lappa minor*, attirent fortement les chenilles. Si, dans un flacon, je mets l'un ou l'autre de ces deux capitules avec un capitule de *C. lanceolatum*, c'est le premier que l'animal aborde et dévore avec une grande activité. A l'état libre, cependant, la chenille ne vit guère ni dans *C. acaule*, ni dans *Lappa minor*; je ne l'y ai jamais rencontrée pour ma part. Comment alors concilier une incontestable affinité et une si rare fréquentation ? Cette apparente contradiction traduit un phénomène fort intéressant, sur lequel il convient d'attirer l'attention, car il s'oppose à l'idée, assez généralement admise, que les affinités botaniques de la femelle pondreuse et celles des larves sont exactement superposables. Dans un tout récent travail, F. PICARD (1) a montré que, chez la Teigne des Pommes de terre, l'Insecte parfait pond sur diverses plantes aux dépens desquelles la chenille ne saurait vivre. *Myelois cribrella* offre un comportement analogue : la femelle ne pond pas nécessairement sur les plantes pour lesquelles la chenille a le plus d'affinité. Tandis que *C. lanceolatum* attire davantage l'imago que ne l'attire *Lappa minor*, celui-ci attire la chenille plus que ne l'attire celui-là. N'oublions pas, en effet, que les migrations de la larve se bornent à changer de capitule sans changer de plante ; éclore sur un Cirse, elle y demeure, ou ne passe sur une plante voisine que si ses rameaux s'entremêlent avec ceux du Cirse. La dispersion botanique de la chenille résulte donc bien plutôt des affinités de la femelle que de ses affinités propres. La constatation méritait d'être mise, une fois de plus, en complète évidence.

Qu'il s'agisse de Cirse, de Bardane ou de Chardon, la chenille de *Myelois cribrella* mange toujours le capitule et, dans le capitule, exclusivement le réceptacle et les akènes. Dans le cas où elle pénètre par les fleurons et creuse un chemin à travers les aigrettes, elle rejette les débris de celle-ci sans les manger ; les détritits ne devien-

(1) F. PICARD. La Teigne des Pommes de terre. *Annales du service des Epiphyties*, t. I 1913.

nent excrémentitiels qu'au moment où la chenille atteint les akènes. La chenille ne mange pas non plus les bractées, même une fois le réceptacle épuisé ; elle les perfore simplement et les traverse.

Elle ne mange pas davantage les tissus de la tige. A l'état de liberté, et durant la période de croissance, on ne la trouve que dans les capitules. Ce fait présente, à double titre, un évident et très grand intérêt : la tige, que ne mange pas *M. cribrella*, constitue pour *E. luctuosona* une nourriture aussi bonne que les capitules ; la période de croissance terminée, *M. cribrella* pénètre précisément dans la tige. Il importait donc de rechercher comment se comporteraient des chenilles jeunes de *M. cribrella* vis-à-vis de la tige ; je me demandais si, en leur donnant une telle nourriture, on ne supprimerait pas leur pénétration une fois qu'elles sont parvenues à l'état de maturité larvaire.

Mes essais dans ce sens m'ont fourni des résultats très nets, mais tout différents de mon hypothèse provisoire. Sans être vraiment repoussées par la tige, les chenilles ne sont cependant que médiocrement attirées par elle. Parfois elles entament spontanément les tissus caulinaires sous l'influence du jeûne, mais parfois aussi, pour obtenir ce résultat, j'ai dû utiliser des moyens de coercition, c'est-à-dire les enfermer dans une tige. Le meilleur procédé consiste à emboîter l'une dans l'autre les extrémités évidées de deux fragments de tige, de façon à limiter une cavité close. Ainsi faisant, j'ai toujours réussi à faire manger les tissus de la tige par les chenilles, à un moment quelconque de leur période de croissance ; j'ai pu maintenir pendant près d'un mois à ce régime les plus jeunes des chenilles que j'y ai soumises. Bien que mangeant sans activité, la plupart d'entre elles mangent cependant. Mais si, sans enlever la tige, je place dans le flacon d'élevage un capitule d'une Carduacée quelconque, l'animal est instantanément attiré. L'affinité pour la tige n'est donc que très faible.

Quant à sa valeur nutritive, sans être nulle, elle est extrêmement médiocre. Les substances de la tige traversent le tube digestif sans subir de transformation marquée ; les déchets excrémentitiels, blanchâtres, à peine mélangés de parties noires, ressemblent aux détritits d'un taraudage simple, si bien que, au début de mes expériences, j'ai cru que les chenilles rongeaient les tissus sans les avaler. Un examen prolongé m'a montré qu'elles mangent en réalité, mais

que les matériaux absorbés ne sont que très incomplètement digérés.

Du reste, tant qu'elles demeurent soumises à ce régime, les chenilles ne grandissent pas ; elles demeurent cependant actives et vivantes, comme si les matériaux ingérés fournissaient, au plus, une ration d'entretien. Toutefois, une telle ration ne suffit pas à placer dans de bonnes conditions une larve en période de croissance. En fait, tous les individus, une quarantaine, auxquels j'ai donné ce régime exclusif, sont morts, sans avoir augmenté de volume, au bout d'un temps variant entre dix et trente-cinq jours. La cause immédiate de la mort ne laisse pas, d'ailleurs, que d'être fort instructive : les chenilles ont été envahies par des *Entomophthorées* (1). Ce n'est pas à dire que les chenilles nourries avec des capitules soient à l'abri de cette infection ; la plupart de celles qui succombent en cours d'élevage en sont précisément victimes. Il y a toutefois une différence considérable dans la proportion des décès : tandis que je n'ai pu mener à bien *aucune* des chenilles nourries avec des tiges, je n'ai eu qu'un déchet de 15 à 20 % parmi les chenilles élevées avec des capitules. Or, suivant toute vraisemblance, la plupart des individus portent en eux le germe de l'infection, mais tous ne réalisent pas des conditions favorables à son développement ; ils les réalisent d'autant mieux qu'ils sont plus mal nourris. Or, les tissus des tiges constituant une alimentation à peine suffisante, on ne saurait être surpris du développement insolite des *Entomophthorées* chez les individus qui y sont soumis. Il convient d'ajouter que les manipulations diverses dont les chenilles bien nourries ont été l'objet, en ont évidemment placé quelques-unes dans un état de moindre résistance, contribuant ainsi à développer l'infection.

Le régime des tiges produit d'ailleurs le même résultat, quelle que soit la tige utilisée. Ayant rencontré deux chenilles encore jeunes dans une tige de *C. eriophorum*, dont elles paraissaient se nourrir, je me suis demandé si cette plante ne réussirait pas mieux que *C. lanceolatum*. Mes essais dans ce sens n'ont eu aucun succès. Bien mieux, les deux chenilles qui semblaient vivre spontanément dans la tige se sont exactement comportées comme toutes les autres : elles sont mortes sans avoir grandi, envahies par les Champignons. On doit en conclure que ces deux chenilles avaient été entraînées à

(1) Sauf deux individus, morts d'inanition, pour qui les tissus de la tige ne fournissaient même pas la ration d'entretien.

changer de régime par un ensemble de conditions vraiment exceptionnelles et qui n'auraient pas abouti à une adaptation. Ce régime ne convient donc en aucune façon à *Myeloïs cribrella*, tandis que les tissus du réceptacle lui conviennent parfaitement.

Cette conclusion nous conduit à remarquer, une fois de plus, à quel point différent parfois deux organismes que l'on pourrait croire, cependant, en raison de certaines apparences, fort semblables entre eux. *Epiblema luctuosana* et *Myeloïs cribrella*, par exemple, vivent toutes deux dans les capitules de Cirsés et de Chardons ; mais, tandis que la première vit aussi bien aux dépens des tiges que des capitules, tandis que, pour elle, ces substances sont des aliments équivalents, pour la seconde, au contraire, le capitule est un aliment, la tige n'en est pas un. De là découle nécessairement que la similitude partielle du régime n'est qu'une similitude très superficielle et que, même quand *Epiblema luctuosana* a mangé un capitule, les transformations digestives qui s'accomplissent ne sont certainement pas entièrement comparables aux transformations qui s'accomplissent pour les mêmes tissus, quand ils sont absorbés par *Myeloïs cribrella*. Ces tissus ne sont pas alimentaires de la même façon pour l'une et pour l'autre.

La remarque n'est pas sans importance, à divers points de vue. Elle met tout particulièrement en relief l'affinité très spéciale pour les capitules de *M. cribrella* et aussi d'*Homœosoma nimbella* durant leur période de croissance larvaire, affinité certainement en accord fort étroit avec la suite du comportement. La période larvaire terminée, en effet, l'affinité disparaît de la manière la plus complète : les chenilles abandonnent le capitule et changent d'habitat. C'est ce phénomène que nous devons maintenant examiner de près en recherchant son exacte signification.

4. LA MATURITÉ LARVAIRE ET LE CHANGEMENT D'HABITAT.

Il convient, cependant, d'établir deux groupes, tranchés en apparence, en opposant les chenilles qui, au moment de la nymphose, restent dans la partie même de la plante où elles ont mangé, et celles qui, au même moment, abandonnent cette partie de la plante. *Epiblema luctuosana* et *Epiblema cana* appartiennent à la première catégorie : *E. luctuosana* se transforme dans les cavités de la tige ou

du capitule qu'elle a creusées au cours de sa période de croissance ; *E. cana* s'installe dans le réceptacle évidé. Pour cette dernière, toutefois, le phénomène n'est pas aussi simple qu'il le paraît, car si l'installation a lieu dans un capitule évidé, elle n'aurait peut-être pas lieu, comme nous le verrons, dans un capitule frais.

Homæosoma nimbella et *Epiblema cana* appartiennent à la seconde catégorie. *H. nimbella* quitte les capitules, s'enfonce superficiellement dans le sol et s'enferme dans un léger cocon. Quant à *Myelois cribrella*, elle passe directement dans les tiges, où elle s'installe définitivement. Ce dernier comportement seul se prête à une étude expérimentale utile ; aussi importe-t-il de l'examiner en détail.

Dès sa sortie du capitule où elle a terminé sa croissance, la chenille gagne les tiges, rarement un rameau latéral, et s'y arrête. Elle tisse aussitôt une gaine comparable à celle qu'elle tisse avant de pénétrer dans un capitule, puis elle se met à ronger le bois, creusant une cavité cylindrique, dans laquelle elle s'engage au fur et à mesure qu'elle l'approfondit.

Je n'ai pas remarqué que le point où la chenille s'arrête et ronge présentât en lui-même une particularité quelconque ; l'arrêt, sans doute, est en partie déterminé par l'insertion du rameau latéral qui, du capitule, conduit la chenille à l'axe principal. D'autres conditions, d'ailleurs, interviennent certainement. En dehors de la condition d'éclairement, que j'examinerai plus loin en détail, il existe une condition de résistance des tissus ligneux, non pas que la chenille puisse apprécier l'épaisseur de la paroi à percer—elle mord la surface latérale des tiges, comme elle mord la paroi de verre du flacon d'élevage — mais, suivant l'état de dureté du bois, ses mandibules pénètrent ou ne pénètrent pas. Dans cette dernière alternative, la chenille n'est pas retenue en un point déterminé ; elle obéit alors aux influences diverses qui l'entraînent et la font circuler, tout en la poussant à s'introduire dans la tige. Le phénomène se présente avec une extrême netteté dans les flacons d'élevage, où l'on ne peut mettre qu'un fragment de tige. Or, tandis que la tige entière est un cône dont la surface latérale seule est accessible, le fragment est un cylindre dont les surfaces de base sont aussi bien accessibles que la surface latérale. Ces surfaces de base, en outre, sont en très grande partie constituées par un tissu médullaire friable et peu consistant. La chenille se trouve donc en présence d'une tige de forme très

particulière, réalisant des conditions qui ne se rencontrent pour ainsi dire jamais dans la nature. Cependant, comme les chenilles sont, depuis de très nombreuses générations, entraînées à percer la surface latérale, on pourrait penser, *a priori*, que la différence des conditions ne changera rien à leur procédé héréditaire et qu'elles n'en pénétreront pas moins par la surface latérale. Or, précisément, et d'une manière constante, les chenilles pénètrent par l'une des bases, presque toujours par la base inférieure, soit qu'elles proviennent directement d'un capitule, soit qu'elles aient une première fois pénétré dans une tige par la voie normale.

L'influence des conditions immédiates ne fait ici aucun doute. En effet, si le comportement — l'instinct — de la chenille dérivait d'une activité interne, étrangère aux contingences, il resterait toujours comparable à lui-même. Or, il suffit de mettre cette chenille en présence d'un segment de tige, offrant une surface de base beaucoup moins consistante que la surface latérale, pour que, aussitôt, elle perce la première au lieu de percer la seconde. Parmi tous les individus que j'ai observés, quatre d'entre d'eux seulement ont conservé le mode habituel. Mais il est probable que, pour ceux-là aussi, les conditions immédiates jouaient un rôle important : il ne faut jamais oublier de faire la part des variations individuelles et de concevoir que, dans des conditions extérieures analogues, tous les individus ne se comportent pas nécessairement de manière analogue. Il arrive, en particulier, que l'adaptation soit plus stricte pour certains individus que pour d'autres ; les circonstances extérieures ont alors une influence immédiate moins marquée.

En tout état de cause, le degré de dureté des tissus intervient dans une mesure appréciable pour retenir ou repousser les chenilles. Mais il ne s'agit évidemment que d'une dureté relative, et, sur une tige donnée, les chenilles seront arrêtées sinon par la partie la plus molle, du moins par la moins dure. A cet égard, les divers Chardons diffèrent dans des proportions assez grandes ; aussi le travail de taraudage varie-t-il entre quelques minutes et 24 heures avant que la chenille arrive jusqu'à l'axe médullaire.

Une fois arrivée là, deux alternatives se présentent pour elle ; ou bien la tige est creuse, par suite de la résorption partielle de la moelle, ou bien la tige est pleine. Dans la première éventualité, la chenille qui a traversé la paroi ligneuse se trouve d'emblée dans une cavité généralement assez large et toujours très longue. La chenille alors

ferme simplement l'orifice d'entrée par un diaphragme de soie, puis s'installe dans la cavité ; elle en recouvre la paroi de soie sur une certaine étendue, mais sans établir de cloison délimitant une loge. Dans la seconde éventualité, la chenille, après avoir taraudé le bois, creuse la moelle, et, le plus souvent, la creuse en remontant. Une fois complètement engagée dans la moelle, elle obture l'orifice d'entrée, puis agrandit sa loge, refoulant derrière elle les détritüs. Ceux-ci s'accumulent contre le diaphragme et forment un bouchon, parfois assez épais, et qui, de toutes façons, rendrait illusoire la précaution que GOUREAU prête aux chenilles de tisser un diaphragme en dentelles sur les bords, de façon à assurer l'aération.

Les dimensions de la galerie pratiquée dans la moelle varient de 5 à 10 centimètres environ, sans que j'aie pu apprécier le déterminisme de ces différences, déterminisme sans doute fort complexe. La chenille en recouvre les parois d'un enduit de soie, enduit dont l'épaisseur varie, suivant les individus, dans des proportions considérables : parfois d'une minceur extrême, réduit à une trame peu serrée, parfois, au contraire, épais, fait d'un tissu feutré constituant une toile résistante. Entre ces deux dispositions extrêmes existent toutes les dispositions transitionnelles. Chacune d'elles, d'ailleurs, dérive très vraisemblablement des contingences immédiates : une chenille, extraite d'une tige, où elle avait tissé une toile épaisse, tissera, dans une nouvelle tige, une toile mince ou inversement. Rien n'autorise à penser ni à dire que les variétés observées dépendent exclusivement de la chenille. Dans tous les cas, et d'une façon constante, la soie secrétée est directement appliquée contre la paroi interne de la loge, à la manière d'une tapisserie ; jamais elle ne forme une coque indépendante, dans laquelle serait enfermée la chenille, ainsi que l'avance RAGONOT. L'origine de cette assertion doit être dans ce fait que, lorsqu'on sectionne suivant sa longueur une tige tapissée par une toile épaisse, celle-ci se détache de la paroi et prend alors l'aspect d'un cocon véritable.

Quant au déterminisme de ce comportement, il paraît fort complexe et les données que je possède à son sujet ne me permettent pas d'en parler utilement. Limité au cas de *M. cribrella*, son étude ne fournirait, du reste, aucun résultat appréciable, car il s'agit d'un phénomène général, qui, pour être compris, doit être suivi dans ses manifestations diverses. Je ne m'y arrête donc pas davantage.

On ne trouve jamais qu'une seule chenille par loge. Le fait n'a rien de mystérieux : pénétrant isolément, chaque individu est, en principe, isolé. Cependant, lorsqu'un pied de Chardon nourrit plusieurs chenilles, celles-ci convergent presque fatalement vers la même tige. Le fait se produit effectivement, mais, arrivant à la tige par des rameaux différents, chacune d'elles pénètre à des niveaux différents et demeure, par suite, indépendante de toutes les autres. Les rencontres, toutefois, ne sont pas exceptionnelles, soit qu'une chenille pénètre, par un orifice distinct, dans une loge déjà habitée, soit qu'elle pénètre par l'orifice même qu'a pratiqué la première habitante. Les deux éventualités sont également possibles et j'en ai rencontré des exemples. De plus, en plaçant dans un flacon deux chenilles et une seule tige, j'ai pu constater que les chenilles pénètrent dans la tige à la suite l'une de l'autre et que la seconde utilise l'orifice creusé par la première.

Néanmoins, lorsqu'elles se rencontrent dans la galerie commune, elles échangent de violents coups de mandibules et s'écartent l'une de l'autre ; puis elles tissent une cloison qui les sépare, de sorte que chacune se trouve finalement isolée dans une loge parfaitement délimitée, quoique, parfois, de dimensions extrêmement réduites. C'est ainsi que dans une même tige et sur une longueur de 23 centimètres, j'ai compté 6 orifices d'entrée, correspondant à autant de loges, dont les dimensions respectives (7 cent. 9 ; 3 cent 9 ; 1 cent. 7 ; 2 cent. 9 ; 7 cent. 6) sont manifestement restreintes. La constitution de ces loges montre bien que certaines d'entre elles ont été faites aux dépens des autres : la loge 2 est délimitée aux deux extrémités par une cloison tissée, et ce fait indique que dans une loge de grandes dimensions — la loge 1 ou 3 —, fermée par le parenchyme médullaire, sont successivement entrées deux autres chenilles. De même, les quatrième et cinquième loges résultent d'un dédoublement ; la sixième loge paraît indépendante.

Ces loges, néanmoins, possèdent toutes leur orifice d'entrée, qui deviendra par la suite l'orifice de sortie du papillon : les chenilles sont donc entrées en perforant la paroi d'une loge en un point quelconque, différent du premier orifice d'entrée. Mais il n'en est pas toujours ainsi et, parfois, les chenilles entrent dans une loge précisément par l'orifice préexistant. En pareille circonstance, la situation change aussitôt ; l'un des deux individus refoule l'autre vers le cul-de-sac supérieur, tisse une cloison, et dès lors, pour

cette loge dédoublée il n'y aura qu'un seul orifice. Le même phénomène peut se reproduire plusieurs fois pour une même loge. C'est ainsi que j'ai trouvé trois chenilles dans trois loges mitoyennes et superposées n'ayant qu'un seul orifice, et cinq chenilles dans cinq loges également mitoyennes et superposées, dont deux seulement possédaient un orifice.

Le problème de la sortie se pose alors ; en effet, la cloison de séparation des loges est un feutrage fort épais, plus ou moins entremêlé de débris végétaux, suffisamment résistant pour arrêter un papillon, même enveloppé de sa peau nymphale. Ce sont des individus évidemment destinés à périr dans leur loge, car — est-il besoin de le dire ? — aucune des chenilles ainsi emprisonnées ne songe à pratiquer de l'intérieur vers l'extérieur un orifice « pour sortir ». Ces chenilles se trouvent, cependant, dans les conditions supposées par GOREAU, puis par RAGONOT, où l'instinct prophétique devrait se donner libre carrière. En fait, tout orifice est un orifice d'entrée qui devient orifice de sortie, et il n'y a pas d'autre orifice de sortie possible. Si, pour une raison ou une autre le premier disparaît, la chenille n'en creuse point d'autres.

Ainsi, l'installation d'une chenille dans une tige n'empêche nullement l'installation d'une autre chenille dans cette tige, ni dans la même loge ; toutefois, la répulsion des individus les uns pour les autres provoque leur isolement et peut avoir pour conséquence l'emprisonnement définitif de l'un d'eux.

Le phénomène le plus curieux est précisément cette répulsion, que l'on retrouve du reste chez d'autres animaux. Observée chez des animaux parasites et incapables d'émigrer, elle a pu suggérer l'idée d'une sélection, assurant au survivant la nourriture suffisante en lui évitant les compétitions ; mais, observée chez des êtres vivant en liberté, pouvant tout au moins se déplacer avec facilité, elle ne se prête pas à la même explication, elle la contredit, bien au contraire. Elle la contredit surtout si, en regard des larves en pleine période de nutrition et qui gagneraient peut-être à éviter les compétitions, on place les chenilles parvenues au terme de leur croissance, qui ne prendront plus désormais aucun aliment et pour lesquelles, par suite, les compétitions n'ont plus aucun sens. Comme de bien d'autres phénomènes biologiques, nous ignorons, en fait, le déterminisme de cette répulsion. Quelle que soit l'importance de ses effets, nous voyons

nettement qu'il ne répond à aucun but : notre erreur consiste précisément à chercher un but, au lieu d'essayer d'en reconstituer la genèse immédiate.

5. LE DÉTERMINISME DU CHANGEMENT D'HABITAT.

Cette recherche du déterminisme présente surtout un très grand intérêt, si, au lieu d'envisager simplement le fait de l'isolement des larves qui changent d'habitat, nous envisageons ce changement d'habitat lui-même. A son sujet, et partant des données de l'observation simple, il est facile de bâtir toute une histoire, en attribuant à la chenille une activité propre, en dehors de toute condition extérieure. J'accorderai tout à l'heure à ce genre d'hypothèse toute l'attention qu'il mérite ; il me paraît préférable d'aborder auparavant la question par le seul procédé qui permette de la résoudre, le procédé expérimental.

Remarquons tout d'abord que le changement d'habitat résulte de deux événements, entre lesquels n'existe pas nécessairement un rapport de cause à effet : *a*) l'abandon du capitule ; *b*) la pénétration dans la tige ou dans le sol. Il faut donc examiner chacun d'eux séparément, afin de comprendre, à la fois, leur signification respective et la nature du lien qui les unit.

A. L'abandon du capitule.

Comment comprendre le fait de l'abandon du capitule ? La chenille, parvenue au terme de sa croissance et ne mangeant plus, s'éloigne-t-elle, simplement indifférente, parce que, la plante nourricière ne l'attirant plus, elle subit davantage d'autres influences extérieures ? Diverses larves procèdent ainsi, et vont, au moment de la nymphose, se fixer n'importe où, voire sur la plante nourricière. Ou bien, au contraire, le capitule devient-il pour la chenille mûre un centre de répulsion ?

Qu'il s'agisse d'*Homocidoma nimbella* ou de *Myelois cribrella*, tout indique que la dernière hypothèse correspond à la réalité : je vais le montrer, surtout en ce qui concerne *Myelois cribrella*.

Lorsque, dans un flacon d'élevage, la chenille sort du dernier capitule qu'elle mangera, elle commence par aller et venir en tous

sens. Si elle rencontre une tige, elle y pénètre aussitôt : tout se passe comme dans les conditions habituelles et nous n'en tirons aucun enseignement. Il faut donc voir comment se comporte l'animal, quand il ne rencontre pas de tige.

A cet égard, l'expérience la plus simple consiste soit à disposer un capitule frais à côté de celui que va quitter la chenille, soit à placer avec un capitule une chenille extraite d'une tige. Ni dans l'une ni dans l'autre occurrence, l'animal n'aborde le capitule frais ; il finit, après plusieurs allées et venues, par monter vers le haut du flacon. Là, il file autour de lui une gaine de soie, de forme et de dimensions variables. Il y demeure presque immobile, et y demeurerait indéfiniment, si je n'intervenais en détruisant la gaine. Le contact de celle-ci provoque, en effet, un arrêt des mouvements tel qu'une chenille restera facilement immobile pendant des heures, enroulée autour de fils de soie enchevêtrés entre ses pattes : l'inhibition se produit *à fortiori* si la chenille est enfermée dans une toile, même légère.

La toile détruite, la chenille recouvre son activité. Remise au fond du flacon, elle recommence ses allées et venues, puis, finalement, tisse une nouvelle gaine, *mais elle ne touche pas au capitule*. On peut ainsi détruire à plusieurs reprises la toile tissée par la chenille sans provoquer de résultat différent, quelles que soient les autres conditions extérieures.

Relativement à celles-ci, j'ai varié l'éclairement. Aucune des radiations colorées, ni la lumière dépourvue de rayons ultra-violets n'ont modifié le comportement des chenilles. La lumière blanche, même très intense, ni les rayons ultra-violets ne produisent aucun effet appréciable.

Trois fois, cependant, sur plus de 200 chenilles placées dans de pareilles conditions d'éclairement, j'ai obtenu l'installation dans le capitule. Mais ces exceptions ne sont qu'apparentes ; elles soulignent et précisent le phénomène. Ces chenilles, en effet, n'ont pas pénétré dans le capitule en perforant les bractées ; toutes trois se sont insinuées entre les fleurons, rejetant autour d'elles des débris d'aigrettes, parmi lesquels on n'aperçoit aucun excrément caractérisé. Les chenilles n'ont donc pas mangé. Au bout d'une dizaine de jours, j'examine les capitules et je constate que, dans chacun d'eux, la chenille s'est logée entre les fleurons, sans atteindre les akènes, sans toucher, par conséquent, à la partie qui est, pour elles, la partie comestible.

Epiblema cana se comporte exactement de la même manière : un individu parvenu à l'état de maturité larvaire, extrait du réceptacle évidé et sec dans lequel il demeure, puis mis en présence d'un capitule frais, s'installe entre les fleurons et ne touche pas au réceptacle. (Chez *E. cana*, comme chez *M. cribrella*, la partie nourricière de la plante détermine donc, quoique d'une manière différente, une sorte d'inhibition, sinon plus.

Il s'ensuit que l'installation dans les fleurons n'équivaut nullement à la pénétration dans le réceptacle ; et puisque je me proposais, précisément, de provoquer cette pénétration chez *M. cribrella*, il fallait chercher un autre moyen.

J'ai tout d'abord songé à conduire les chenilles vers les capitules par l'intermédiaire des tissus de la tige ; j'ai donc remplacé le tissu médullaire par des capitules, puis j'ai fermé les deux extrémités avec un disque de moelle. Je pensais qu'après avoir percé celui-ci, la chenille arrivant au contact du capitule continuerait peut-être le travail de forage. Dans les tiges évidées, les capitules étaient placés de telle façon que leur base fut tournée vers l'extrémité la plus proche. Avec des différences de détail, les chenilles extraites des tiges et placées en présence de ce dispositif, dans des conditions normales de température et d'éclairement, se sont comportées d'une manière concordante. Toutes ont traversé le disque de moelle fermant la tige ; parvenues au contact du capitule, les unes l'ont évité en suivant le paroi de la tige, d'autres ont légèrement entamé les bractées, puis ont cessé ; l'une d'entre elles, enfin, a nettement taraudé le réceptacle, mais, l'ayant traversé de part en part, s'est installée dans la tige entre deux capitules.

Ces faits font ressortir avec une grande netteté le phénomène de répulsion qui se manifeste, lorsqu'on place une chenille mûre en présence d'un capitule. Cette répulsion paraît en quelque mesure atténuée — et pour certains individus seulement — lorsque la mise en présence s'établit par une sorte de transition, lorsque la chenille a traversé au préalable une substance différente de celle du réceptacle. Mais l'atténuation, si marquée soit-elle, ne dure pas ; la chenille ne s'installe nullement dans le capitule. De quelle nature est cette atténuation momentanée ? aucune donnée ne permet de répondre à cette question. Il ne peut s'agir d'avoir « trompé » l'insecte, comme d'aucuns pourraient le dire, et la seule hypothèse valable consiste à penser que le fait d'avoir rongé la moelle, ou de se trouver en

contact avec la tige, émousse, pour un temps, la réaction spéciale provoquée par les tissus de réceptacle.

Dans tous les cas, il était intéressant d'essayer d'obtenir la pénétration et l'installation dans les capitules de *Myelois cribrella* parvenue à l'état de maturité larvaire, en supprimant l'intermédiaire de la tige. Dès lors, il ne fallait plus songer à placer la chenille dans un flacon large où elle pût aller et venir en tous sens, puisque, dans ces conditions, elle monte ordinairement le long des parois et va s'installer tout en haut. Un procédé différent s'imposait.

Ce procédé, j'ai cru le trouver dans la tendance à monter, si marquée chez *M. cribrella* — fréquente d'ailleurs chez les Insectes. En soi, cette tendance ne possède aucun sens particulier. L'existence d'un orifice fermé et des voies d'aération à la partie supérieure du flacon pourrait donner à penser que la chenille « cherche à sortir » ou « à respirer ». Et de fait, si le flacon est fermé avec un tampon d'ouate ou un bouchon de liège l'animal les traverse, résultat qui donne une apparence de vérité à cette interprétation. Mais il suffit, pour en mesurer la valeur, de renverser le flacon, bouchon en bas et fond en haut : à diverses reprises, j'ai trouvé des chenilles en train de pénétrer dans le bouchon -ouate ou liège ⁽¹⁾ ; en retournant le flacon, *sans toucher à l'insecte*, j'interrompais immédiatement le travail commencé et déterminais la montée vers le cul-de-sac hermétiquement clos. On peut répéter la manœuvre 4 ou 5 fois, et provoquer chaque fois le même mouvement. A la longue, l'effet n'est plus aussi immédiat ; il se produit cependant.

Ainsi, placée dans certaines conditions, la chenille monte, et monte comme si elle était entraînée par une force extérieure à elle. Sans connaître le mécanisme exact du phénomène, et sans prétendre l'exprimer par un mot, nous pouvons le nommer *géotropisme négatif* ; mais il importe surtout de le constater et de l'utiliser.

Or, puisque la chenille monte et qu'une fois montée elle perfore un bouchon de liège ou d'ouate, ne perforerait-elle pas de même un capicule faisant office de bouchon ? Quelle sera la résultante de l'influence qui entraîne la chenille à monter et de l'influence qui l'éloigne du capicule ?

(1) Ayant eu des mécomptes divers avec ce genre de fermeture, j'ai finalement adopté des flacons bouchés avec un couvercle métallique vissé — percé de trous pour assurer l'aération.

Ayant donc extrait des tiges où elles étaient installées une trentaine de chenilles, je les ai introduites dans des tubes étroits, dont l'orifice était entièrement obstrué par un capitule entrant à frottement dur; l'espace libre ne dépassait pas 4 centimètres en hauteur et 8 centimètres en largeur. Les chenilles ainsi placées, les conditions d'éclairement et de température étant normales, *aucune d'elles n'a entamé le capitule*; la plupart, même, ont tissé un réseau plus ou moins lâche et s'y sont installées, dans une situation intermédiaire entre le fond du tube et le capitule; trois seulement sont allées tisser quelques fils et s'accrocher contre le capitule lui-même. L'influence de ce dernier paraît donc considérable et si, dans les conditions de l'expérience, elle ne détermine pas toujours l'éloignement, elle suffit néanmoins pour arrêter tout mouvement de taraudage.

Il était intéressant dès lors de modifier encore les conditions et d'en établir de telles que les chenilles, quelques-unes tout au moins, fussent entraînées à pénétrer dans le capitule. Et puisque, placées sous un capitule, les chenilles paraissent être refoulées d'une manière appréciable, la logique imposait de neutraliser un capitule par un autre, c'est-à-dire de garnir le fond du tube avec un capitule dont le réceptacle fut tourné vers le haut, enfermant ainsi la chenille entre deux réceptacles. Les résultats obtenus, tout en légitimant en partie l'hypothèse, confirment les résultats précédents: sur vingt-deux chenilles en effet, quinze ont tissé une charpente entre les deux capitules et s'y sont installées, deux se sont fixées contre le capitule supérieur, une autre a rongé les bractées en divers points, très légèrement, comme si en arrivant à la substance du réceptacle elle était aussitôt repoussée. Quatre enfin, après avoir passé plusieurs jours accolées au capitule supérieur ont fini par le creuser; l'une d'elle l'a même creusé assez pour y pénétrer tout entière en se repliant sur elle-même; deux autres ont creusé davantage, et quant à la quatrième, elle a traversé le capitule de part en part, sans s'arrêter même dans les fleurons.

Ainsi, l'influence exercée par le capitule sur la chenille peut être neutralisée, mais elle ne peut l'être que par un ensemble de conditions extérieures — géotropisme, éclaircissement entre autres — en fonction de certains organismes: le résultat ne s'obtient, en effet, que sur un petit nombre d'individus; pour la très grande majorité, je n'ai pu parvenir à réaliser les conditions qui y aboutissent.

Mais il suffit que le résultat ait été obtenu, certaines variables

étant définies, pour nous permettre de comprendre, à la fois les installations spontanées dans le capitule (que l'on observe exceptionnellement, dans la proportion de 1 %) et la signification de l'abandon du capitule. Quant à l'installation spontanée, on s'explique fort bien que certaines chenilles rencontrent des conditions coercitives qui les entraînent. Il convient d'ailleurs de remarquer que dans ces circonstances, le capitule est, presque toujours, un capitule *sec*; or, un capitule *sec* diffère notablement d'un capitule frais et c'est en somme ce dernier, et tout spécialement le réceptacle, comme je l'ai montré, qu'abandonne la chenille.

Quant à la signification de l'abandon du capitule, le fait que l'on peut obtenir des pénétrations, certaines conditions étant données, montre clairement que cet abandon ne résulte pas d'un mouvement spontané de la chenille, qu'il n'est pas un acte indépendant des contingences. S'il en était ainsi, en effet, aucune influence extérieure ne réussirait à ramener la chenille vers le capitule. Il s'agit vraiment d'une répulsion exercée par la plante nourricière, et les difficultés que l'on éprouve à vaincre cette répulsion, le nombre vraiment restreint des résultats positifs la mettent en complète évidence. Il ne fait point doute que, hors la période de nutrition, le capitule refoule la chenille de *Myeloïs cribrella*, comme il refoule *Homogosoma umbellæ* et aussi, bien que sous une forme différente, *Epiblema cana*.

Mais ce refoulement fait suite à une attraction; or, dans cette succession de deux mouvements inverses, il n'entre en jeu que l'interaction simple du complexe capitule $\times$ chenille, et comme l'un des termes du complexe, le capitule, reste essentiellement le même, il faut admettre un changement du second, un renversement complet des affinités de la chenille. Ce renversement correspond, sans aucun doute, à un changement dans la constitution générale, changement qui marque la fin de la période de croissance.

Sans discuter, pour le moment, les interprétations diverses que l'on en peut donner, il convient toutefois de rechercher de quelle manière ce changement s'établit. Est-il brusque? est-il transitionnel?

Pour tout observateur familiarisé avec les phénomènes embryologiques, il paraît évident, *à priori*, qu'une série d'états de transition relie nécessairement deux états donnés. Si nous englobons dans un même ensemble les états successifs correspondant à la

période de nutrition, et dans un autre ensemble les états correspondant à la période de maturité, nous devons penser qu'entre ces deux ensembles existe une série très progressive d'intermédiaires. Tout ce que nous savons, du reste, touchant les processus histologiques des métamorphoses corrobore cette manière de voir.

Elle s'oppose, il faut bien le dire, aux conceptions actuelles, suivant lesquelles les organismes renferment une série de « caractères » ou de facteurs produisant ces caractères, conceptions qui nous conduiraient à admettre, pour les chenilles, deux périodes nettement tranchées, avec passage brusque de l'une à l'autre. Mais il n'y a pas lieu de s'arrêter longuement sur ces vues inconsistantes, qui dissimulent mal, sous l'appareil de conceptions « modernes », le traditionalisme le plus pur. Du reste, je puis corroborer l'argument embryologique que je donnais à l'instant par des données expérimentales, de nature à mettre en relief les états transitionnels :

a) Le 10 août 1912, une chenille sort d'un capitule dont elle a mangé le réceptacle. A ce moment, le flacon d'élevage renferme un capitule frais et entier qui y a été introduit la veille. Ce capitule n'attire nullement la chenille, et je la trouve en train de tarauder le bouchon de liège. Je la remets au fond du flacon. Le 16 août, elle n'a pas encore touché au capitule ; elle a tissé une toile sous le bouchon, métallique cette fois-ci : elle ne mange donc plus depuis 6 jours. Je la mets alors dans un tube étroit, bouché avec un capitule frais : quatre jours après, elle a entamé le capitule et rejeté des déchets excrémentitiels qui permettent d'affirmer qu'elle a mangé.

b) Le 14 août 1913, une chenille sort d'un capitule évidé et je lui donne aussitôt un capitule frais. Je la trouve, le 16, installée dans une gaine qu'elle a tissée au contact du bouchon métallique ; je la remets au fond du tube, au contact du capitule ; elle entame ce dernier le 17, en rejetant les déchets excrémentitiels. Elle sort de ce capitule le 21 et monte de nouveau vers le bouchon, où elle tisse une gaine épaisse. A partir de ce moment, et pendant 20 jours, mes efforts pour la faire de nouveau manger demeurent absolument impuissants. Je pourrais citer deux autres faits entièrement comparables.

c) Inversement, le 8 août 1911, je mets un fragment de tige dans un flacon à côté d'un capitule habité par une chenille. Celle-ci sort et ne paraît pas avoir terminé sa croissance : elle entre néanmoins

dans la tige. Je l'en extrais le 10 et la remets en présence d'un capitule qu'elle entame presque aussitôt et mange en entier.

Sans doute, je n'ai recueilli qu'un petit nombre de faits semblables. Mais il faut considérer qu'il s'agit d'observer un phénomène difficile à saisir, et d'autant plus qu'il correspond à une période évidemment très courte. Le plus souvent, en raison de sa brièveté et des conditions de vie, cette période commence et finit pendant que la chenille est dans un capitule; elle ne coïncide avec la sortie que dans le cas où elle coïncide aussi avec l'épuisement des matériaux nutritifs: les probabilités ne permettent pas de supposer que la coïncidence soit fréquente. On ne saurait donc arguer du petit nombre de faits pour révoquer en doute la réalité d'états transitionnels et, partant, pour atténuer la portée de faits précis, qui, montrant le changement graduel du comportement, font ressortir l'importance de la constitution physico-chimique de l'organisme dans ce comportement.

Mais alors, pourrait-on dire, comment comprendre qu'une chenille libre, en période de transition physico-chimique, entre dans une tige plutôt que dans un capitule? Sans doute, une chenille qui erre sur un pied de Cirse n'est pas soumise aux procédés expérimentaux de coercition, mais elle rencontre des conditions analogues. Intervenant, par exemple, sur une chenille dans cet état où, sans la repousser, le capitule ne l'attire déjà presque plus, un éclaircissement d'une certaine intensité suffira, comme nous le verrons, pour déterminer la pénétration dans une tige, si la tige se trouve plus immédiatement accessible.

Au demeurant, l'essentiel réside, non pas dans la recherche de ces conditions très spéciales, mais bien dans le passage très ménagé d'un état général à un autre, passage dont la réalité ne fait point doute et qui donne toute sa signification à l'abandon du capitule. Cet abandon n'est point spontané, indépendant des circonstances environnantes, mais il résulte d'une répulsion véritable, tout spécialement exercée par la partie nourricière de la plante sur la chenille en état de maturité larvaire.

Ainsi repoussées, les chenilles pénètrent dans tout ce qui n'est pas la plante nourricière, au sens strict: *Homæosoma nimbella* entre dans le sol, *Myelois cribrella* pénètre dans une tige, et nous avons vu tout à l'heure que les tissus de la tige ne nourrissent pas *M. cribrella*.

B. La pénétration dans les tiges.

Le changement d'état est donc la condition initiale du changement d'habitat ; mais il n'implique nécessairement ni l'entrée dans le sol, ni l'entrée dans la tige. C'est ce second déterminisme qu'il convient maintenant de rechercher.

Il importait avant tout de savoir si la chenille, maintenant repoussée par le capitule, ne serait pas attirée par la tige et même par une certaine tige. J'ai examiné cette hypothèse dès le début de mes recherches. A vrai dire, elle ne me satisfaisait guère : la chenille, en effet, ne mange plus ; or, si cette circonstance cadre à merveille avec un phénomène de répulsion par une substance alimentaire, elle rend, au contraire, difficilement compréhensible un phénomène d'attraction. Les résultats expérimentaux n'ont pas tardé, d'ailleurs, à contredire l'hypothèse en montrant que *Myelois cribrella* ne pénètre pas seulement, ni exclusivement dans les tiges des Chardons, mais s'installe, sans distinction, dans tout ce qui n'est pas un capitule frais. L'effilochage de l'ouate ou le taraudage d'un bouchon de liège fournissent, à cet égard, de précieuses indications. Et l'on ne peut arguer qu'il s'agit là de faits strictement relatifs à des animaux emprisonnés « cherchant à fuir », puisqu'ils s'installent à demeure dans cette ouate ou dans ce bouchon. Du reste, j'ai mis en évidence des faits indiscutables.

Si l'on substitue, par exemple, à la tige de Cirse, une tige de Ronce ou une tige de Saule, dans des conditions normales de température et d'éclairement, les chenilles taraudent et s'enfoncent. En fait, elles ne montrent aucune préférence, les capitules *frais* exceptés. Par là s'explique que l'on rencontre parfois des individus installés dans des capitules secs et que j'aie pu entraîner des chenilles extraites des tiges à pénétrer rapidement dans ces mêmes capitules secs : sauf quant à leur morphologie, ceux-ci ont perdu toutes les qualités de la plante nourricière. Ces chenilles, du reste, extraites de leur capitule et mises en présence d'une tige et d'un capitule *frais*, ont directement pénétré dans la tige. Que pareille installation ne se rencontre pas fréquemment, il faut l'attribuer uniquement à ce fait que les capitules secs sont encore en petit nombre au moment où la majorité des chenilles sont mûres.

En fait, hormis le capitule frais, aucune plante ni partie de plante ne repoussent les chenilles, et l'on peut, en principe, les trouver

installées dans des plantes très variées. Leur installation dans la tige d'*Echium vulgare*, qui a été signalée, paraît donc très vraisemblable et leur installation extrêmement fréquente dans les tiges de Chardon tient simplement à ce qu'elles les rencontrent dès leur sortie du capitule; ces tiges de Chardon n'exercent pas en réalité une attraction spéciale. On ne peut guère admettre, par conséquent, que d'autres tiges exercent cette attraction; trop de différences séparent les diverses essences pour que pareille hypothèse puisse être soutenue. Nous en restons donc, strictement, à la répulsion par le capitule, conséquence obligée d'un changement d'état.

La constatation, cependant, n'implique en soi aucun déterminisme; elle peut aussi bien s'interpréter dans des sens très divers. Ne s'agirait-il pas, par exemple, d'un déterminisme interne, dirigeant la chenille en dehors de toute condition? Conclusion facile, qui répond assurément aux apparences immédiates; elle ne saurait toutefois être admise, qu'une fois ruinées toutes les hypothèses accessibles au contrôle. A ce point de vue, il faut dès l'abord supposer que le comportement étudié dérive d'une adaptation bien établie et peut, comme tel, persister en dehors des conditions qui l'ont fait naître; il donnera, par suite, l'impression de la spontanéité mystérieuse d'un organisme indépendant du milieu. Il importe donc, avant de s'abandonner à cette impression et d'admettre la réalité du mystère, de tout tenter pour le réduire à des phénomènes naturels.

Là gisait, en la circonstance, la difficulté expérimentale. En présence d'une adaptation durable, comment établir le rôle des conditions externes? Au cours de plusieurs étés, j'ai multiplié les essais dans diverses directions, sans succès appréciable, quant au but que je me proposais. Je parlais de cette idée, reconnue depuis inexacte, que si la tige n'exerce pas une attraction par sa nature, elle l'exerce peut-être par ses propriétés physiques: humidité, consistance, dimensions, etc. N'ayant obtenu, dans ce sens, aucun résultat cohérent, il ne restait plus qu'à recourir aux conditions de température, ou d'éclairement.

Je fus conduit à examiner cette dernière par le dispositif adopté en 1912 pour mes élevages. Tandis que, dans les années précédentes, j'alignais les flacons sur une table, en pleine lumière, des raisons de commodité m'amènèrent à les ranger dans un casier où ils se trouvaient, sinon à l'obscurité, du moins dans une

pénombre accentuée. Rien ne parut changé dans les élevages, tant que les chenilles, en période de croissance, passaient d'un capitule à l'autre. Les difficultés commencèrent quand, les chenilles une fois mûres, vinrent les expériences avec les tiges : tandis que, au cours des années précédentes, j'avais vainement essayé d'empêcher la pénétration dans les tiges, je ne pouvais plus, maintenant, l'obtenir, sinon d'une manière exceptionnelle.

Ce changement inattendu ne pouvait que renfermer une indication fort importante ; or, comme mes conditions d'élevage demeuraient comparables d'une année à l'autre, sauf l'éclairement, il fallait nécessairement admettre que la pénétration des chenilles dans les tiges dépendait, en partie tout au moins, de cet éclairement. Je plaçai donc sur une table près de la fenêtre les 10 chenilles sur lesquelles je faisais à ce moment, et depuis plusieurs jours, des essais infructueux. L'opération avait eu lieu le soir : *dès le lendemain matin, les 10 chenilles entraient dans les tiges.*

Tel est le résultat fondamental auquel conduisait une première analyse. Sans aucun doute l'éclairement intervenait dans l'interaction du complexe chenille $\times$ milieu. Il s'agissait maintenant de préciser, s'il se pouvait, les conditions exactes de cette intervention.

Les expériences suivantes ne parurent pas, au premier abord, confirmer les premières. Parmi les individus placés à l'obscurité, les uns entraient dans les tiges, les autres n'y entraient pas. Ces derniers y entraient, il est vrai, dès qu'ils étaient exposés à la lumière (1). Bien que, par là, l'influence de l'éclairement se manifestât encore, il y avait cependant lieu de se demander si cette influence jouait le rôle primordial qu'elle paraissait jouer tout d'abord. Il fallait donc rechercher, tant du côté de l'organisme que du milieu, l'origine des différences observées dans les résultats.

En ce qui concerne l'organisme, il ne suffit pas d'invoquer, *à priori*, de simples variations individuelles. Si cette explication vaut, toutes choses égales d'ailleurs, pour des différences de degré, elle ne vaut certes plus pour des différences de telle nature que, toutes choses étant encore égales, le comportement soit exactement inverse, suivant les individus. En pareille occurrence, il s'agit de variations

(1) Les conditions des expériences ont constamment été les suivantes : chaque chenille était placée à l'obscurité où elle passait 48 heures, puis était mise à la lumière pour un même laps de temps.

d'un autre ordre, dont il convient de préciser le sens et l'étendue. Or, à ce point de vue, les chenilles soumises aux expériences ne se trouvaient évidemment pas dans les mêmes conditions, au moment où elles étaient mises en présence d'une tige : les unes venaient de sortir du capitule où s'était achevée leur croissance, les autres avaient été extraites d'une tige où elles étaient installées ; les troisièmes, également parvenues à l'état de maturité, étaient sorties depuis plusieurs jours de leur dernier capitule et, abandonnées dans le flacon d'élevage, y avaient tissé une gaine.

Les chenilles de la première expérience appartenaient à la troisième catégorie, et toutes les expériences refaites dans des conditions analogues d'organisme et de milieu m'ont constamment donné le même résultat : placées à l'obscurité, les chenilles ne pénètrent pas dans la tige, mises au jour elles ne tardent pas à y pénétrer ; les différences individuelles se manifestent dans la rapidité avec laquelle elles pénètrent. Deux circonstances donnent à ce résultat tout son relief : d'une part, les chenilles témoin, également éloignées pendant plusieurs jours des capitules et des tiges, puis placées à la lumière en présence d'une tige, sans séjour préalable à l'obscurité, pénètrent rapidement ; d'autre part, les chenilles mises à l'obscurité ne restent pas immobiles et inertes, beaucoup d'entre elles montent et s'installent sous le bouchon, quelques-unes aussi, détail très significatif, se placent sur la tige et y demeurent sans tarauder, bien que se trouvant dans les conditions les meilleures, semble-t-il, pour provoquer le taraudage ; l'obscurité n'exerce donc pas une action d'arrêt.

Du reste, les résultats obtenus avec les autres catégories de chenilles montrent bien que l'obscurité n'exerce vraiment pas d'influence inhibitrice. En effet, mises en présence d'une tige dès leur sortie du dernier capitule, et *quelles que soient les conditions d'éclairement*, les chenilles pénètrent constamment ; je n'ai pu relever aucune exception, ni parmi celles qui étaient à la lumière, ni parmi celles qui étaient à l'obscurité la plus complète. Les unes et les autres manifestaient donc une activité comparable, en dépit des différences d'éclairement.

C'est avec les chenilles extraites d'une tige et replacées à l'obscurité avec une nouvelle tige que j'ai obtenu des résultats contradictoires : les unes entrent, les autres n'entrent pas. Ces résultats néanmoins ne sont contradictoires qu'en apparence et, loin de gêner

l'interprétation des phénomènes, ils y aident bien plutôt, en ce sens que les chenilles de cette catégorie qui, à l'obscurité, n'entrent pas dans la tige, y entrent une fois exposées à la lumière : il s'en suit que le rôle de l'éclairement apparaît malgré tout avec évidence, certaines circonstances étant données.

Ces circonstances ressortent des résultats acquis avec les deux autres catégories de chenilles :

Si une chenille rencontre une tige soit au moment même où elle sort d'un capitule, soit dans les trois à quatre jours qui suivent sa sortie, elle pénètre dans la tige, *quel que soit l'éclairement*. Mais si quelques jours s'écoulent, 5 à 6 au minimum, entre la sortie du capitule et la rencontre d'une tige, à l'obscurité la chenille ne pénètre pas dans la tige, tandis qu'elle y pénètre une fois mise au jour.

Sans doute, il n'existe pas une ligne de démarcation précise entre les deux possibilités. Ici encore, comme partout, on trouverait tous les passages entre les individus. Mais ce serait une occupation oiseuse que de rechercher ces termes transitionnels. Tout l'intérêt se concentre sur ce fait qu'en éloignant la chenille de la tige on provoque chez elle l'établissement d'un état nouveau tel, que la simple présence de la tige ne suffira plus désormais pour provoquer la pénétration. Cet état une fois établi, le résultat de la rencontre d'une chenille et d'une tige change, suivant que la rencontre a lieu dans l'obscurité ou à la lumière.

Nous voici donc en présence d'un phénomène vraiment remarquable, grâce auquel nous parvenons à connaître un déterminisme de la pénétration dans les tiges qui est, vraisemblablement, très analogue au déterminisme initial. L'analogie découle de l'examen même des circonstances diverses. Dans les conditions habituelles, en effet, la chenille mineuse est soumise à l'influence de la lumière au moment même où elle sort du capitule. Or chaque individu, chaque génération se trouvent dans des conditions semblables, de sorte que, par un moyen ou par un autre, il en est finalement résulté un organisme adapté, et d'une manière durable. La durabilité de l'adaptation se manifeste par ce fait que la pénétration se produit à l'obscurité, en dehors de l'une au moins des conditions qui l'ont fait naître. En conséquence, le comportement donne l'illusion d'un comportement tout à fait indépendant du milieu, si bien que l'on est conduit à admettre cette indépendance comme vraie : l'animal se meut, dit-on, poussé par l'*instinct*. Mais si l'on place la chenille dans

des conditions telles qu'elle soit dans l'impossibilité de pénétrer dans une tige, l'adaptation disparaît au bout d'un temps, et dès lors, à l'obscurité, la présence et le contact d'une tige n'entraînent plus la pénétration.

La possibilité et la rapidité d'un pareil changement ne sauraient surprendre. En l'occurrence il s'agit, en effet, d'un organisme larvaire, se trouvant à cette période où les processus de la métamorphose, acquérant toute leur importance, déterminent des modifications d'une grande amplitude, beaucoup plus grande que celle des modifications que subit un adulte, voire une jeune larve, dans le même temps. Intervenant sur cet organisme particulièrement plastique, les conditions nouvelles provoquent, avec une certaine facilité, des variations, et des variations marquées.

Mais ces variations dérivent, en toute nécessité, de l'état de l'organisme au moment où les conditions nouvelles interviennent ; par suite, l'état nouveau, résultant de ces variations, ne diffère pas entièrement de l'état précédent ; les propriétés fondamentales persistent. Si, pour préciser, *Myelois cribrella* n'est plus maintenant adaptée de telle sorte qu'elle pénètre dans les tiges en dehors de toutes conditions d'éclairement, le changement a porté sur un organisme très sensible à la lumière, mais cette sensibilité n'a pas, pour cela, disparu. Dès lors, en plaçant cet organisme dans des conditions analogues aux conditions héréditaires, en le replaçant à la lumière en présence d'une tige, nous parvenons à renouer le fil des événements, à retrouver des conditions qui entraînent à nouveau la chenille vers la tige. Nous parvenons ainsi à connaître, d'une manière très approchée et grâce à une analogie très étroite, le déterminisme initial du comportement.

Tel est évidemment le sens, et le seul possible, de tous les faits jusqu'ici rapportés. Les conditions expérimentales, en effet, ne sauraient ramener l'organisme dans l'état où il était quand l'expérience a commencé, et moins encore reconstituer un organisme ancestral ; mais elles réalisent un complexe, d'où résulte, pour la chenille, un comportement analogue au comportement héréditaire. Nous n'aboutissons sans doute à ce dernier que par un détour ; mais ce détour nous suffit, puisqu'il nous permet de pénétrer plus avant dans la connaissance des phénomènes de la vie.

A cet égard, divers points du comportement normal demandent à être élucidés. Ce comportement présente, suivant les cas, une

durabilité variable, non seulement avec les individus, mais aussi avec les conditions. Très souvent, une première pénétration dans la tige accentue l'adaptation, mais elle ne l'accroît pas toujours. De là les résultats contradictoires que j'ai observés et que j'ai précédemment indiqués : parmi les chenilles extraites des tiges et replacées à l'obscurité avec une nouvelle tige, les unes pénètrent, les autres ne pénètrent pas. Il semble que, pour les premières, le fait d'avoir taraudé une tige ait déterminé un état particulier tel, qu'il suffise de la présence d'une tige pour provoquer un nouveau taraudage. Pareil état n'est pas déterminé chez les autres, pour lesquelles la restitution des conditions extérieures normales reste nécessaire.

Il eut été fort intéressant de chercher à préciser les conditions immédiates de cette adaptation accentuée que présentent certains individus ; je n'ai pu y réussir. Du reste, le fait d'un premier taraudage étant acquis, je n'ai imaginé qu'une seule hypothèse, celle d'une relation possible entre la pénétration et la nature des tiges. A des chenilles extraites d'une tige de *Cirsium lanceolatum*, j'ai donc donné une tige de *Cirsium eriophorum*, de *Carduus*, ou d'*Onopordum*, établissant des échanges de tige un peu dans tous les sens : je n'ai obtenu aucun résultat précis, sinon que la nature de la tige ne joue certainement aucun rôle dans le phénomène. Il fallait, d'ailleurs, s'y attendre, puisque, nous l'avons vu, une chenille en période de maturité larvaire pénètre dans tout ce qui n'est pas capitule. En définitive, la conclusion s'impose que, pour certains individus tout au moins, le seul fait d'avoir pénétré dans une tige accentue l'adaptation et la rend plus durable pour ces individus.

On pourrait alors supposer qu'une série de pénétrations successives déterminerait une adaptation telle que toutes les chenilles paraîtraient désormais se mouvoir sous l'impulsion d'une force interne absolument invincible. Il n'en est rien. Bien au contraire, une seconde pénétration provoque dans l'organisme un changement en sens inverse : une chenille successivement extraite de deux tiges et mise en présence d'une troisième, à l'obscurité, n'y pénètre pas ; mais elle ne tarde pas à y pénétrer dès qu'elle se trouve exposée à la lumière. La chenille entre donc, après une deuxième pénétration, dans un état comparable à celui dans lequel elle se trouvait lorsqu'elle a passé plusieurs jours hors des capitules et loin des tiges. Je dis bien « état comparable », car il est évident que les changements anatomo-physiologiques ne cessent de se succéder, et qu'ils se succèdent

d'autant plus que la chenille, au lieu de demeurer au repos, est entraînée à un travail inusité. Ne serait-ce que par l'usure des réserves, celle-ci différerait d'une chenille qui s'immobilise au sortir du capitule. Les deux états ne sont donc comparables que par la similitude des effets dans certaines conditions. Cela seul suffit, du reste, car nous en pouvons tirer cette conséquence, qui paraît évidente bien que souvent mal comprise, que la similitude des manifestations morphologiques ou physiologiques n'implique pas l'identité fondamentale.

A un autre point de vue, ces faits mettent en relief les changements qui se produisent dans un organisme, à la suite de sa permanente interaction avec le milieu. Pour ce qui est spécialement de *Myelois cribrella*, à partir de la troisième pénétration les changements observés n'ont plus qu'un médiocre intérêt. L'organisme se fatigue visiblement, et si j'ai pu obtenir, à la lumière, jusqu'à 7 pénétrations, je n'ai pu dépasser ce chiffre ; je ne l'ai même pas atteint avec tous les individus. Plus tôt ou plus tard, ils deviennent quasiment insensibles et demeurent inertes au fond du flacon. Quelquefois, bien que d'une manière exceptionnelle, l'insensibilité arrive dès le début : il s'agit alors d'individus infectés, ce qui est, évidemment, une forme de fatigue. Pour quelques autres, l'insensibilité n'est que momentanée ; après une période de repos de 24 à 48 heures, ils subissent à nouveau l'influence de la lumière.

Ainsi, l'ensemble des résultats acquis met complètement en évidence le rôle de la constitution physico-chimique des organismes vis-à-vis des influences que ces organismes subissent. Un effet ne correspond à une influence donnée qu'en fonction d'un organisme donné, c'est-à-dire d'une constitution physico-chimique donnée. Sans doute, la constitution physico-chimique est, pour nous, une variable dont nous ne savons guère apprécier les valeurs diverses ; ces valeurs, tout de même, ne sont pas complètement inaccessibles, et si nous ne savons encore les mesurer directement, nous pouvons arriver à les apprécier indirectement. Dans le cas particulier de *Myelois cribrella*, j'ai pu fixer telles circonstances où la subordination du comportement à l'état constitutionnel ne laisse prise à aucune incertitude.

C. Discussion sur l'influence de l'éclairement.

L'examen des conditions externes nous est toutefois plus facile. Il

convient à leur sujet d'entrer maintenant dans le détail pour préciser les unes et éliminer les autres.

Que l'éclairement exerce une influence décisive sur les chenilles, c'est ce qui ressort, sans discussion, du précédent exposé ; mais comment faut-il exactement entendre cette influence ? S'agit-il de l'obscurité ou de la lumière ? Et s'il s'agit de cette dernière, quelle part attribuer aux radiations diverses qui entrent nécessairement en ligne de compte ? De plus, la lumière n'étant pas le seul composant du milieu, il importe, suivant toute nécessité, d'examiner le rôle des autres composants.

Quant à l'influence directe de la lumière, j'ai déjà montré que les chenilles placées à l'obscurité allaient et venaient dans le flacon d'élevage, que, dans certaines conditions même, elles pénétraient dans la tige. On ne peut donc dire que l'obscurité exerce sur les chenilles une influence inhibitrice et les empêche de tarauder en les paralysant à un degré quelconque ; ce n'est donc pas une influence qui les arrête, ce ne peut être qu'une influence qui les pousse : l'action déterminante de la lumière ressort, semble-t-il, avec une suffisante évidence et comme d'elle même.

Cependant, à défaut d'une démonstration directe un doute subsiste toujours, et il importait d'étudier le degré de sensibilité des chenilles à la lumière. A cet effet, dans 10 flacons d'élevage j'ai placé, au lieu d'une tige, un tube de verre long de 27 mill. et de 2 mm. 5 environ de diamètre, transversalement divisé en deux parties égales, l'une des moitiés étant intérieurement tapissée par un papier noir, l'autre moitié demeurant transparente. Si je dispose ces tubes de telle sorte que le segment noir repose sur le fond du flacon, les chenilles exposées à la lumière y entrent, tandis qu'elles n'y entrent pas si je dispose les tubes en position inverse, la partie transparente en bas ; elles n'entrent pas non plus dans un tube semblable entièrement transparent.

Ce premier résultat paraît déjà significatif ; il ne s'agit plus ici de tissu ligneux sous une forme quelconque, mais d'un tube de verre obscur. Si la chenille entre dans ce tube, ce ne peut être en vertu d'une force interne, ni d'une adaptation plus ou moins ancienne, car le verre offre au taraudage une résistance invincible pour la chenille ; son contact ne peut provoquer à aucun degré un effet analogue à celui que provoque la tige. Il n'y a même pas lieu de relever entre

les deux objets la similitude de forme cylindrique, car les chenilles n'ont guère grimpé le long de la surface latérale, elles ont directement pénétré par en bas. Il faut donc admettre que la pénétration, ici déterminée par la différence d'éclairement entre l'intérieur et l'extérieur du tube, dérive en dernière analyse de la répulsion exercée par la lumière.

La suite des événements, du reste, confirme cette manière de voir. Tant que le flacon d'élevage demeure exposé à la lumière, la chenille reste dans la partie inférieure, obscure, du tube étroit. Or, étant donnée l'influence qui entraîne les chenilles à monter, l'installation des chenilles dans la partie inférieure prend une importance particulière. Si, comme il y avait lieu de le penser, cette installation résultait de l'influence directe de la lumière, la chenille devrait monter dès la mise à l'obscurité du flacon, puis redescendre s'il était de nouveau exposé à la lumière. L'expérience concorde exactement avec ces vues théoriques : toutes les chenilles, sans exception, remontent dans le segment transparent du tube, dès que la lumière disparaît, et s'y installent à demeure, la tête en haut ; toutes, également, dès le retour à la lumière, descendent dans le segment inférieur. Cette descente, toutefois, ne s'effectue pas toujours rapidement ni en un seul temps. Voici, par exemple, les mouvements divers de l'une des chenilles de cette série : mise à l'obscurité dès son installation dans le tube, je la trouve, le lendemain, dans le segment supérieur du tube, la tête en haut ; exposée à la lumière, elle descend presque aussitôt à reculons et disparaît dans le segment inférieur, mais elle remonte peu après, puis redescend et remonte encore. A chaque nouvelle ascension, la durée du séjour dans le segment transparent diminue ; finalement elle se retourne et s'engage, la tête en bas, dans le segment obscur : elle n'en sortira plus, tant que persistera l'exposition à la lumière ; par contre elle remontera, si le flacon est replacé à l'obscurité.

Toutes les chenilles n'effectuent pas ce mouvement de va-et-vient d'une manière aussi marquée ; quelques-unes se retournent dès la mise au jour et descendent dans le segment obscur. Une influence géotropique intervient évidemment dans le comportement des premières ; elle intervient sans doute aussi dans le comportement des secondes ; mais, soit que celles-ci aient une sensibilité plus grande à la lumière, soit au contraire une sensibilité moindre à l'influence géotropique, leur comportement semble dominé par l'influence de la lumière.

En somme, la réalité de celle-ci ne fait plus maintenant aucun doute. Même il n'est pas impossible d'indiquer, au moins dans une certaine mesure, sur quelle partie du corps elle s'exerce plus spécialement. Si je laisse, en effet, les flacons exposés à la lumière, une fois les chenilles descendues dans le segment obscur, quelques-unes y restent entièrement dissimulées; mais quelques autres remontent à reculons et s'arrêtent dans une position telle que l'extrémité céphalique, avec les 3 ou 4 premiers segments du corps, soient à l'obscurité. Comme on pouvait s'y attendre, c'est donc, très vraisemblablement par l'intermédiaire des ocelles que s'exerce l'influence de la lumière.

Il reste maintenant à connaître si cette influence est la résultante de l'ensemble des radiations, ou si elle dépend de l'une d'entre elles en particulier. A cet effet, j'ai utilisé la série des écrans monochromes dont il a été précédemment question. En vérité, il ne ressort des essais de cet ordre aucune indication positive quant à l'influence spéciale d'une radiation. Parmi les chenilles soumises au jaune, au vert et au bleu, une partie a pénétré dans les tiges et l'autre non, bien que les unes comme les autres aient passé hors du capitule un temps minimum de 5 jours; mais il a suffi de supprimer l'écran pour que les chenilles qui n'avaient point pénétré dans la tige y pénétrèrent. Je ne puis trouver à ce résultat d'autre explication qu'une différence individuelle de sensibilité, non pas à telle radiation, mais à la lumière en général. D'une part, en effet, les chenilles qui ont pénétré sont celles qui se trouvaient le plus près de l'écran et, par suite, recevaient la lumière colorée avec son maximum d'intensité, d'autre part, parmi les chenilles qui, placées à la lumière blanche, ont pénétré dans la tige, quelques-unes l'ont fait tardivement, le second jour d'exposition, pour préciser. Comme tous les degrés existent certainement dans la sensibilité, il est à penser que pour certains individus assez sensibles, les lumières jaune, verte, bleue constituent une atténuation tout juste suffisante, tandis que cette atténuation n'arrête pas certains autres et qu'elle s'ajoute, chez le troisième, à une atténuation constitutionnelle marquée. Ces résultats, comme cette interprétation, concordent du reste avec les indications de LOEB sur l'héliotropisme des animaux libres; il a constaté que « derrière un verre bleu, le mouvement des larves libres est presque aussi rapide qu'à la lumière *diffuse* du jour ⁽¹⁾ ».

(1) J. LOEB. La Dynamique des phénomènes de la vie, p. 226.

LOEB ajoute que derrière un verre rouge, les mouvements n'ont plus lieu ou se font très lentement, « comme si on employait une lumière composée de très faible intensité ». Pour ma part, j'ai obtenu deux pénétrations seulement sur une douzaine de chenilles. L'explication précédente peut donc encore ici passer pour valable. Toutefois, il convient de remarquer que les deux chenilles qui ont pénétré avaient été choisies, par erreur, parmi celles qui n'étaient resté hors des capitules que 2 ou 3 jours à peine ; par conséquent, on peut aussi bien admettre que l'éloignement de la tige n'avait pas assez duré pour déterminer un état d'indifférence à la tige.

Quant aux écrans pourpre et à ceux qui ne laissent passer que les rayons ultra-violets (1), ils ont donné des résultats identiques à ceux que donnent l'obscurité dans les mêmes conditions : aucune des chenilles n'a pénétré dans la tige pendant la durée de leur séjour derrière les écrans (48 h.), tandis que toutes ont pénétré plus ou moins rapidement au cours de leur exposition à la lumière blanche (48 h.)

Les écrans à l'esculine, qui arrêtent les rayons ultra-violets, ont eu le même effet, et ce n'est pas le résultat le moins inattendu. L'atténuation que ces écrans déterminent paraît, en effet, peu considérable, et je supposais, à priori, que les chenilles exposées à un éclairage de cette intensité se comporteraient comme en lumière blanche. Or, aucune des douze chenilles dont j'ai pu disposer pour cette expérience n'a pénétré dans la tige. La plupart, cependant, ont circulé dans leur flacon, venant au contact de la tige, grimpant même sur elles. Le soleil tombant sur les écrans et augmentant l'intensité lumineuse a activé ces mouvements dans une certaine mesure, mais sans entraîner le taradage des tiges. Pour ces chenilles, comme pour les précédentes, la lumière blanche seule a pu provoquer la pénétration, rapide pour les unes, plus lente pour les autres, au cours d'une exposition de 48 heures.

Est-ce à dire qu'il faille attribuer une importance à l'absence des rayons ultra-violets ? Nous venons de voir que leur influence isolée semble peu efficace. Les deux résultats paraissent alors contradictoires. En fait, une seule conclusion s'impose, qui supprime toutes les contradictions : dans le déterminisme de la pénétration, ce n'est

(1) N'ayant pas eu à ma disposition d'autre source de rayons ultra-violets que la lumière solaire, l'influence mise en jeu n'était pas évidemment très grande ; on ne peut dire cependant qu'elle fut nulle.

pas telle radiation plutôt qu'une autre qui intervient, mais bien l'ensemble des radiations qui constituent la lumière blanche. Toute chenille, dans des conditions organiques données, exposée à la lumière à travers un écran coloré se comporte comme si elle était à l'obscurité; le jaune, le vert et le bleu modifient, cependant, la lumière d'une manière insuffisante pour les individus particulièrement sensibles et peut-être aussi incomplètement désadaptés.

Le rôle de la lumière étant ainsi mis en parfaite évidence le moment est venu d'examiner le rôle des autres composants du milieu.

Et tout d'abord, lorsqu'il s'agit de lumière, les résultats obtenus dépendent-ils des radiations lumineuses seules, les radiations calorifiques n'interviennent-elles pas aussi? La question devait être résolue et, dès le début, je me suis préoccupé d'instituer des expériences démonstratives. Devant la difficulté d'organiser des appareils qui supprimeraient la chaleur tout en laissant intervenir la lumière, j'ai pensé qu'il suffisait de soumettre les chenilles à la chaleur tout en les plaçant à l'abri de la lumière. J'ai donc simplement enfermé les flacons d'élevage dans un cylindre de papier noir, assez épais pour intercepter tout rayon lumineux. Le flacon était alors placé à l'ombre pendant 48 heures; puis, ayant constaté que la chenille se trouvait, au bout de ce laps de temps, en dehors de la tige, le flacon était à diverses reprises exposé en plein soleil, pendant 48 heures; cette exposition développait dans le flacon une chaleur assez intense. Entre le passage de l'ombre au soleil, j'avais soin de détruire les fils que la chenille avait pu tisser et qui provoquent, comme je l'ai dit, une sorte d'inhibition. Dans ces conditions bien déterminées, aucune des chenilles n'a pénétré dans les tiges, tandis que toutes y ont pénétré, plus ou moins rapidement, une fois exposées à la lumière sans interposition d'écran noir. Le comportement ne paraît donc lié en aucune manière à l'élévation de la température. Cela ne veut évidemment pas dire que *M. cribrella* et, du reste, les autres chenilles des capitules, soient insensibles aux variations thermiques. En réalité, les chenilles ne sont vraiment actives qu'à une température moyenne de 15 à 20°; un refroidissement léger, en particulier le refroidissement nocturne, provoque un engourdissement presque complet, en quoi elles ressemblent à tous les corps vivants, dont la vie ne se manifeste qu'à une température donnée. Mais si cette température permet les échanges

et la continuation de la vie, elle n'intervient pas directement dans le déterminisme du changement d'habitat.

A la question de température se relie d'une manière assez étroite, la question de l'état hygrométrique de l'atmosphère et aussi le degré d'humidité des tiges.

Relativement au premier point, bien que je n'aie pu faire aucune observation ni aucun essai précis, il ne semble pas que l'état hygrométrique influe d'une façon marquée sur le comportement des chenilles. Je les ai rencontrées tarandant les tiges par temps humide comme par temps sec, et de même, dans mes flacons d'élevage, la saturation de l'air, obtenue en mettant un tampon d'ouate imbibé d'eau, ni son dessèchement relatif n'apportait aucune modification appréciable.

J'ai cru, cependant, à un moment donné, que les tiges humides attiraient davantage les chenilles que les tiges sèches. A deux ou trois reprises, en effet, des chenilles demeurèrent en pleine lumière pendant les 48 heures d'exposition et y demeurèrent encore le troisième jour, sans pénétrer dans la tige. Examen fait des circonstances particulières, deux seulement semblaient pouvoir expliquer ce comportement ; ou bien une insensibilité à la lumière très émoussée chez ces chenilles, ou bien la siccité très grande de la tige. La première circonstance échappant à toute modification expérimentale, il ne restait plus qu'à substituer à la tige sèche une tige humide : mises en présence de cette dernière, les chenilles y pénétrèrent aussitôt.

Toutefois cet essai, ne paraissant pas suffisamment démonstratif, 20 chenilles, dans des conditions organiques aussi comparables que possible, furent placées avec deux tiges, l'une sèche, l'autre humide. Les chenilles se sont réparties en deux groupes presque égaux : 9 en tige sèche, 11 en tige humide, proportion évidemment quelconque et qui signifie que ni l'une ni l'autre tige n'exerce une influence prépondérante. Dès lors, comment interpréter la constatation précédente de chenilles pénétrant en tige humide après trois jours passés en présence d'une tige sèche ?

En réalité, l'humidité n'intervient probablement pas en tant que telle, mais bien parce qu'elle imbibé les tissus et que ceux-ci offrent alors au tarandage une résistance moins grande que les tissus secs. Cependant la consistance des tissus n'est pas exclusivement fonction

de leur humidité, et par là s'explique le résultat de ma seconde expérience. Quant au fait même de la dureté des tissus s'opposant au taraudage, j'en trouve l'indication, sinon la démonstration péremptoire, dans les observations suivantes. Des chenilles vont et viennent sur une tige très sèche de Cirse, mordent en divers endroits de la surface latérale, jusqu'à ce que, rencontrant l'une des surfaces de base, leurs mandibules s'enfoncent dans moelle. A ce moment le taraudage commence et ne cesse qu'après pénétration complète. D'une façon générale, d'ailleurs, ainsi que je l'ai dit, les chenilles en élevage pénètrent bien plutôt par la base que par la surface latérale.

De même, des chenilles extraites des tiges, c'est-à-dire dans les meilleures conditions pour effectuer une seconde pénétration, et remises avec une tige extrêmement dure de Cerisier vont et viennent sans entamer le bois, tandis qu'elles taraudent une tige quelconque de bois plus tendre, dès qu'elle est substituée à la tige de Cerisier.

Ainsi, ce qui arrête les chenilles de *Myeloïs cribrella*, ce n'est pas l'humidité ou la siccité d'une tige, mais sa consistance. Elles ne mordent pas mieux un bois trop dur qu'un paroi de verre.

Une autre condition intervient encore, infiniment plus imprécise, celle-ci, mais non douteuse cependant; elle a trait à la sensibilité générale des chenilles. J'ai noté, chemin faisant, que les chenilles, enfermées dans une gaine de soie, même très légère, deviennent, non pas insensibles à la lumière, mais beaucoup moins sensibles au point qu'elles demeurent en place, quelle que soit l'intensité de l'éclairement: il suffit, le plus souvent, de détruire la gaine pour déterminer l'entrée rapide dans les tiges. Cette inhibition ne saurait certainement être due au simple contact d'une toile; il ne semble guère douteux, cependant, que la toile interposée entre les chenilles et l'extérieur modifie dans une mesure appréciable les rapports de la chenille avec l'extérieur. De même que les ocelles reçoivent l'influence spéciale de la lumière, de même les terminaisons nerveuses de la peau reçoivent l'influence de divers composants du milieu qu'il nous est assez difficile d'apprécier: à la sensibilité spéciale correspond la sensibilité générale, et celle-ci se trouve nettement atténuée quand l'animal est enfermé dans un tube de soie.

L'existence de la sensibilité générale ne saurait évidemment faire l'objet de la moindre discussion. Toutefois, le fait de son atténuation, dans les conditions que je viens de dire, demande une démonstration.

Cette démonstration ressort, en partie, de ce que les chenilles logées dans un tube étroit de verre mi-partie obscur mi-partie transparent montent ou descendent suivant l'éclairement, *mais ne sortent jamais une fois entrées*. La plupart, même, obstruent l'orifice supérieur au moyen d'un diaphragme, et le déterminisme de ce dernier doit correspondre précisément au phénomène de sensibilité générale. Toutefois, j'ai essayé de donner une démonstration plus rigoureuse et, sans y avoir pleinement réussi, j'ai obtenu un résultat partiel non négligeable. Partant de l'idée que l'inclusion dans une gaine ou dans un tube émoussait la sensibilité générale, j'ai pensé qu'une chenille située dans un tube transparent n'entrerait pas dans une tige, bien que exposé à la lumière, même si le dispositif expérimental provoquait en une certaine mesure cette pénétration. J'ai donc évidé, sur une longueur de deux millimètres environ, l'extrémité d'une tige de Cirse, et dans la partie évidée j'ai fixé un tube de faible diamètre (2 mm 5) contenant une chenille. Dans deux cas sur dix la chenille a pénétré dans la tige, mais elle a fait du tube le prolongement de sa loge. Dans les huit autres cas, la chenille est demeurée dans le tube, la tête en bas, les ocelles contre la substance de la tige : l'une d'entre elles avait légèrement gratté la moelle, mais sans pénétrer. Mises à l'obscurité, ces chenilles remontaient à reculons et, rapportées au jour, redescendaient. Tout se passait donc comme si, les ocelles à l'abri des rayons lumineux et la paroi de verre émoussant la sensibilité générale, la chenille se trouvait dans des conditions analogues à celles où elle se trouve dans la tige.



Telles sont quelques-unes des conditions qui entrent dans le déterminisme du changement d'habitat et de la pénétration dans la tige. Aucune d'elle n'intervient seule ni indépendamment des autres. Par leur ensemble, elles forment un prodigieux complexe et un complexe changeant, dont les changements se traduisent par la variabilité de la résultante. Si j'ai pu en saisir quelques termes avec une suffisante certitude, ce n'a pu être souvent qu'en étudiant le sens des variations de cette résultante.

Il faut en examiner maintenant les conséquences générales.

6. SIGNIFICATION GÉNÉRALE DU CHANGEMENT D'HABITAT.

De l'ensemble des faits, il ressort dès l'abord, que si le déterminisme du changement d'habitat se présente comme la résultante de l'interaction d'un complexe d'influences multiples, le rôle principal paraît être dévolu à la constitution de la chenille et au degré plus encore qu'à la nature de l'éclairement, sans qu'il faille considérer comme négligeables les autres influences.

A. Instinct inné et Sélection.

Mais cette connaissance immédiate du déterminisme laisse encore prise à plusieurs interprétations. D'aucuns penseront, sans doute, que si l'intervention des influences externes ne peut être niée, cette intervention ne joue pas le rôle décisif et, qu'avant tout, une force interne, *l'instinct*, force autonome, indépendante du milieu, dirige l'animal, en fait un automate indifférent à tout ce qui l'entoure.

Suivant cette manière de voir, plusieurs explications se présentent aussitôt, que divers auteurs, J. H. FABRE en particulier, admettent couramment pour divers Insectes. L'abandon du capitule pourrait être l'acte d'une pensée prévoyante désirant soustraire l'animal à de graves dangers. Une fois sec, par exemple, le capitule devient fragile, le moindre accident le casse, et la chenille, demeurant dans ce capitule, courrait des risques sérieux ⁽¹⁾; elle les éviterait au contraire en pénétrant dans la tige et se mettrait en même temps à l'abri des rigueurs de l'hiver. Une telle précaution serait surtout nécessaire au moment où, devenue chrysalide, la chenille perd toute possibilité de parer aux dangers. Abrisée derrière des parois épaisses, elle ne craindrait plus ni la tempête ni le froid, ni le prédateur, ni le parasite. L'instinct qui la pousse la préserverait à son insu, sauvegardant l'espèce avec l'individu.

Cette conception de l'instinct inné, transformant les êtres en parfaits automates, se heurte à des faits nombreux montrant que le comportement se modifie en fonction des circonstances. La possibilité de provoquer une série de pénétrations successives, le taraudage de l'une des extrémités des fragments de tige au lieu du taraudage de la surface latérale, l'installation dans les fleurons, voire dans un

(1) Cf. J. H. FABRE. Le *Larvin maculé*. *Souvenirs entomologiques*, t. VII.

capitule sec, tout l'ensemble des expériences précédentes ne cadrent pas avec l'automatisme d'une bête agissant en dehors de toutes conditions externes. Dans cette hypothèse, en effet, tout doit toujours se passer — sauf erreur — de la même manière, sous peine de ne point se produire, les gestes accomplis une fois ne pouvant guère se répéter, si la répétition n'entre pas précisément dans l'ordre préétabli.

Je n'y insiste donc pas, me réservant de revenir au moment opportun sur l'idée si répandue des « erreurs » de l'instinct. Toutefois, les motifs invoqués au nom de l'instinct inné peuvent être repris, en laissant de côté leur expression naïve, mais en se plaçant au point de vue d'une sélection qui déterminerait la persistance des individus les mieux protégés. L'interprétation par un hivernage à assurer, des cahots ou des parasites à éviter ressort aussi bien, en effet, du raisonnement darwinien que du raisonnement finaliste : seuls auraient survécu et fait souche de descendants les individus qui, pour une raison inconnue, ont quitté le capitule une fois arrivés à leur état de maturité larvaire. En abandonnant un organe fragile et caduc, en s'enfermant dans une tige ou en s'enfonçant dans le sol, ils se sont ainsi soustraits, qu'ils l'aient ou non prévu, qu'on l'ait ou non voulu pour eux, à de multiples causes de destruction.

Diverses observations et quelques-unes des observations qui précèdent permettent d'apprécier la valeur vraie de cette interprétation.

S'agirait-il d'un hivernage ? A vrai dire, ni l'abandon du capitule, ni la pénétration dans les tiges ou dans le sol ne paraissent être fonction de la température. Pour ce qui est de *M. cribrella*, l'installation dans une tige a lieu dès le milieu d'août, en saison chaude ; elle a lieu d'une façon d'autant plus précoce que les périodes de chaleur commencent plus tôt et se prolongent davantage, simplement parce que les chenilles se développent plus rapidement ; elle a lieu d'autant plus tard que la température a été moins élevée ; bien des chenilles vivent encore dans les capitules à un moment où il conviendrait précisément qu'elles se missent à l'abri. L'hivernage ne peut donc que difficilement passer pour l'origine et moins encore pour le but de la pénétration dans les tiges, puisque, au moment où elle se produit, le besoin d'une protection contre le froid est encore loin de se faire sentir, et qu'elle ne se produit pas quand il semblerait qu'elle doive se produire. Du reste, les tiges de certains Chardons n'ont qu'une faible épaisseur ; beaucoup d'entre elles sont assez

minces pour que le froid les pénètre avec la plus extrême facilité. Si donc la tige met les chenilles à l'abri du froid, ce n'est que très incomplètement et d'une manière accessoire.

Cette protection ne serait néanmoins qu'illusoire, car, à d'autres égards, les sécurités offertes par la tige ne valent guère mieux que les sécurités offertes par les capitules. Ceux-ci ne tombent pas spontanément; certes, ils sont soumis à des causes multiples de destruction, mais ces causes touchent aussi bien la plante tout entière. Pour s'en convaincre, il suffit, de comparer la quantité des Chardons que l'on rencontre, dans un lieu donné, au printemps et en été, à celle que l'on y rencontre à la fin de l'hiver: on constate un déchet considérable, mais parmi ceux qui persistent, la plupart, sinon tous possèdent encore des capitules. Les influences destructrices enlèvent donc la plante entière, de sorte que les chenilles ne sont pas mieux protégées dans une partie que dans l'autre: aucune sélection ne peut s'effectuer. Il est à remarquer, d'ailleurs, que s'il reste des tiges dépourvues de capitules, elles ont été soumises à des traumatismes plus ou moins violents, elles sont fendues ou écrasées et n'ont guère rempli, par suite, un rôle protecteur.

Quant aux chenilles d'*H. nimbella*, le sol à la surface duquel elles s'enfoncent n'est pas non plus pour elles un abri sérieux, ni contre le froid, ni contre les traumatismes divers: la pluie imbibé le sol, le froid le traverse rapidement et profondément, le moindre piéton l'écrase ou le laboure, sans parler des animaux fousisseurs qui le bouleversent en toutes saisons.

Ainsi, le changement d'habitat n'évite à l'animal ni les intempéries ni les accidents; il n'évite même pas les parasites. Outre que certains de ces derniers, en effet, tels que les *Bracon*, semant leurs œufs dans les capitules, atteignent les chenilles qui y sont enfermées, il ne faut pas oublier que ces chenilles, en passant d'un capicule à l'autre ou en quittant les capitules, traversent des périodes de vie libre, au cours desquelles elles deviennent la proie de parasites, et souvent dans des proportions considérables: sur 28 chenilles recueillies dans les tiges de Cirse en avril 1911 j'ai compté 16 chenilles parasitées.

D'ailleurs, tous les arguments que l'on peut imaginer pour expliquer le changement d'habitat par la nécessité d'un but à atteindre ou par l'effet d'une sélection tombent devant ce fait que *Epiblema cana* reste dans les capitules et y passe l'hiver. Or, comment

l'installation dans le capitule, si elle était défavorable à *M. cribrella* et à *H. nimbella*, ne le serait-elle pas à *Epiblema cana*? Celle-ci ne court-elle pas les mêmes risques que celles-là? Elle n'en persiste pas moins, de même que persistent nombre d'autres Insectes qui hivernent dans des conditions analogues. *Metzneria carlinella* STT, pour n'en citer qu'une, se trouve encore en août, à l'état de chrysalide, dans les vieux capitules de *Carlina vulgaris*. Et la proportion de ces capitules qui persistent à ce moment de l'année n'est certainement pas supérieure à celle des capitules de Cirses ou de Chardons.

L'ensemble des faits ne cadre donc nullement avec l'hypothèse darwinienne. Si les chenilles trouvaient une protection dans les tiges, elles la trouveraient aussi bien dans les capitules, et dès lors on ne peut dire que cette protection — effet secondaire — ait contribué à maintenir un changement d'habitat, provoqué par une cause inconnue. Suivant toute nécessité, il faut renoncer à l'idée de protection cause efficiente, comme nous avons dû renoncer à l'idée d'un instinct inné entraînant les chenilles, en dehors de toute contingence.

B. Changement d'état et influences externes.

Si nous abandonnons ces deux solutions également classiques, pourrions-nous les remplacer par une autre, adéquate aux faits et les reliant d'une manière satisfaisante? Pourrions-nous, en d'autres termes, ramener l'instinct de *Myelois cribrella* — et par suite celui de quelques autres animaux — à un phénomène connaissable? Il semble bien que nous le pouvons.

L'instinct inné ni la sélection n'aboutissant à aucune explication valable, le rôle des influences externes apparaît, en effet, non plus comme secondaire, mais comme véritablement primordial. Toutefois, réduites à elles-mêmes, ces influences externes ne possèdent point une vertu déterminante, et il importe de les envisager toujours dans leur interaction avec un organisme donné.

La lumière, par exemple, provoque l'entrée d'une chenille mûre dans une tige, mais elle ne suffit pas à la provoquer, puisque, si l'on remplace la tige par un capitule, la chenille reste dehors et que, inversement, une chenille en période de croissance, dans les mêmes conditions d'éclairement, pénètre dans un capitule et non dans une tige. Or, dans cette interversion des résultats, il ne faut pas voir un conflit entre deux ou plus de deux influences externes qui se disputeraient, en quelque sorte, un organisme passif, un corps abso-

lument inerte. Il n'y a d'antagonisme sous aucune forme, mais simplement ce fait que si les conditions externes sont comparables entre elles, les organismes qui entrent en interaction avec elles ne sont pas comparables entre eux.

C'est actuellement une notion commune que les changements successifs et continus d'un organisme donné font de cet organisme l'équivalent d'une série d'individus dérivant les uns des autres, dont chacun diffère du précédent à un titre quelconque. Ces changements, sans doute, ne se produisent pas d'une manière spontanée et par l'action d'une force interne. Embryon, larve ou adulte, un être quelconque n'évolue qu'en fonction de l'état où il se trouve au moment considéré et des influences qu'il subit à ce moment. De cette interaction résulte un état nouveau, lui-même en interaction avec les influences actuelles, et, si loin que l'on puisse remonter, on trouve toujours ainsi l'organisme ayant avec le milieu un système d'échanges, d'où résultent des transformations incessantes du complexe tout entier. C'est une inextricable interaction, dans laquelle il est pratiquement, comme théoriquement impossible de séparer ce qui appartient à l'organisme de ce qui appartient au milieu. Serait-elle possible, que la discrimination n'aurait aucun intérêt véritable. Il importe bien davantage d'envisager la notion des changements d'état du point de vue des applications directes qu'on en peut faire.

Or, précisément, nous saisissons ici, sur le fait, non, certes, tous les changements qui se succèdent, mais deux termes suffisamment éloignés l'un de l'autre pour que la différence ressorte avec netteté. De ces deux termes, l'un correspond à la période de croissance, l'autre à la période de maturité. Entre les deux, je l'ai montré par des faits, existent des passages qui expriment la continuité parfaite et l'origine commune de tous les états successifs, en dépit des transformations accomplies et de l'opposition des états extrêmes ; ces passages prouveraient, en outre, s'il en était besoin, que le changement d'état ne résulte pas du déclenchement automatique de facultés innées.

En envisageant maintenant les états extrêmes en fonction des influences externes, nous aurons la clef du comportement qui nous occupe et pourrons en reconstituer la genèse. Examinons-les donc à ce point de vue.

La chenille jeune de *Myelois cribrella* vit dans les capitules et les mange, à l'exclusion de toute autre partie de la plante ; la tige, en particulier, ne l'attire en aucune façon et, d'ailleurs, ne constitue

pas un aliment pour elle, ainsi qu'il ressort des essais d'alimentation avec les tissus de la tige que j'ai précédemment relatés. Capitule et tige produisent donc sur elle un effet différent, le premier l'attire, la seconde, sans la repousser, ne l'attire cependant pas. Je ne saurais trop y insister, car les conséquences en sont importantes.

A mesure qu'elle mange, et qu'elle mange la substance des capitules, la chenille atteint très progressivement son état de maturité ; progressivement aussi et corrélativement, son système anatomo-physiologique change ; un moment vient où elle cesse de manger. A ce moment, elle est mûre et ses affinités pour le capitule ont changé de sens : non seulement elle ne subit plus une attraction, mais elle subit une répulsion ; la tige, au contraire, paraît l'attirer. En fait, la tige n'exerce aucune attraction véritable, nous l'avons vu ; il est remarquable, néanmoins, qu'elle n'exerce pas non plus la répulsion qu'exerce maintenant la partie nourricière de la plante. Ce phénomène, en évidente corrélation avec l'absence de valeur alimentaire des tissus de la tige, met précisément en relief la variation constitutionnelle de la chenille. Il s'agit maintenant de savoir comment cette modification entraîne la pénétration dans une tige. Est-ce ou n'est-ce pas une relation de cause à effet ?

S'il existait une relation nécessaire de cause à effet entre l'abandon du capitule et la pénétration dans une tige, la variation constitutionnelle perdrait sans doute beaucoup de son importance, car on pourrait, à la rigueur, ne voir dans le changement d'habitat que la manifestation d'un instinct inné. Mais en réalité, *Myelois cribrella* n'est pas la seule larve qui subisse la répulsion exercée par la plante nourricière, et, parmi les autres larves qui la subissent également, un petit nombre seulement pénètrent dans les tiges. Outre que certaines autres, telle *Homorosoma nimbella*, s'enferment dans un léger cocon à la surface du sol, il en est chez qui l'abandon de la plante nourricière n'apporte aucune modification dans le comportement. *Zygæna occitanica* VILL., par exemple, vit sur *Dorycnium suffruticosum*, mais elle le quitte au moment de la nymphose et tisse son cocon sur les plantes du voisinage. Le fait m'avait depuis fort longtemps frappé et je ne me l'expliquais guère, avant d'avoir constaté la répulsion exercée par la plante nourricière sur diverses larves endophytes. Je ne doute plus, actuellement, que *Zygæna occitanica* ne subisse, elle aussi, une répulsion du même ordre, car j'ai observé et recueilli plusieurs centaines de cocons de cette espèce tous fixés,

à deux exceptions près, sur les tiges des plantes les plus diverses, *Dorycnium suffruticosum* excepté. Mais, si le changement d'état détermine également ici une migration, celle-ci n'aboutit pas à un changement d'habitat entraînant des conditions de vie nouvelles, comme chez *M. cribrella* ou *H. nimbella* : la situation générale d'un cocon de *Z. occitanica* n'éprouve, en effet, aucune modification importante du fait d'être fixé sur une plante plutôt que sur une autre ; par suite, la situation de la chenille au moment où elle tisse, puis celle de la chrysalide restent essentiellement les mêmes. Le changement d'état que traduit l'abandon de la plante nourricière est donc, en l'occurrence, strictement réduit à lui-même, et l'on ne peut imaginer pour lui aucun but ni aucun avantage.

Zygæna occitanica ne constitue pas, d'ailleurs, un cas isolé. D'autres larves, en particulier diverses chenilles de Vanesses et de Piérides, s'installent, au moment de la nymphose, partout ailleurs que sur la plante nourricière, et dans une situation tout à fait analogue à celle qu'elles auraient occupée sur cette plante. Bien plus, ce phénomène de répulsion n'est pas seulement le propre des larves parvenues à maturité ; il se produit parfois aussi au moment des mues. On sait, par exemple, que *Deilephila euphorbiæ* Hmps ne mue jamais sur les Euphorbes dont elle se nourrit, et j'ai, pour ma part, constaté un fait analogue pour diverses chenilles. Ces migrations périodiques doivent être considérées comme un changement d'habitat, au sens vrai du mot, car si les déplacements résultant des variations de l'état général à l'époque des mues n'ont pas pour effet de changer les conditions générales de vie des larves considérées, celles-ci quittent néanmoins la plante nourricière et passent sur la voisine ou sur un support quelconque, tout en restant à découvert.

Ainsi, temporaires ou définitives, les variations de l'état général, se traduisant par l'abandon de la plante nourricière, ne sont pas nécessairement suivies d'un changement des conditions de vie. Nous pouvons dès lors considérer ces variations en elles-mêmes et, par suite, en mesurer la portée. Nous constatons dès l'abord que si elles peuvent avoir des résultats très divers, en fonction de circonstances multiples, elles n'ont aucune relation de cause à effet avec l'un quelconque de ces résultats : que la larve quitte une plante et passe sur une autre au moment de la nymphose et s'installe sur la seconde exactement comme elle aurait pu s'installer sur la première,

qu'elle s'enfonce dans le sol, ou qu'elle pénètre dans une tige, ces diverses éventualités ne dépendent pas directement de la répulsion exercée par la plante nourricière : il s'agit d'un changement d'état pur et simple, dont la seule conséquence est l'abandon d'un habitat, phénomène physico-chimique d'interaction de l'organisme avec son milieu.

Il faut donc maintenant rechercher comment une larve, repoussée d'un côté est entraînée ici plutôt que là. C'est alors qu'intervient le rôle de la lumière. Mais une influence externe quelconque, la lumière en particulier, ne renferme pas en elle une vertu spéciale qui conduise les chenilles dans une tige ou dans le sol ; pareil effet ne peut être que la résultante de l'interaction de certain organisme considéré avec cette influence externe ; nous devons par suite envisager ici l'état général de cet organisme en fonction de l'éclairement. A ce point de vue, l'état général de *M. cribrella*, pendant la période de croissance, est évidemment celui d'une larve mineuse ; lorsque cet état général change, au moment de la maturité larvaire, le changement n'est pas une transformation fondamentale, il n'est qu'une variation secondaire, telle que la larve mûre conserve des ressemblances essentielles avec la larve jeune dont elle est la continuation. Si la larve mûre n'est plus attirée par le capitule, elle n'en reste pas moins une larve mineuse et cette propension à tarauder les tissus végétaux, puis à s'y enfermer, qu'elle les mange ou non, est évidemment le résultat d'une certaine constitution physico-chimique, en fonction de certaines influences externes.

Le problème à résoudre est donc celui de l'origine de la vie mineuse des chenilles qui nous occupent. Pourrions-nous mettre ce genre de vie sur le compte d'une disposition anatomique ? Pourrions-nous dire, par exemple, qu'il dérive de la forme des mandibules et de la puissance des muscles mandibulaires ? Ou bien pourrions-nous dire que la vie mineuse dérive, directement ou non, de la sensibilité à la lumière ? Les faits ne manquent pas qui nous permettent d'examiner le problème et de le résoudre dans une certaine mesure.

Relativement aux dispositions anatomiques, une remarque s'impose : le plus grand nombre des chenilles de Microlépidoptères possède des mandibules puissantes, capables d'entamer, le cas échéant, des tissus assez résistants. Enfermées dans une boîte en carton épais, par exemple, des chenilles de *Mecyna polygonalis* Hb.

perforent la paroi sans difficulté apparente; elles pourraient aussi bien tarauder les tiges ou les fruits des Genêts dont elles se nourrissent. Ces chenilles, cependant, vivent à découvert *en plein soleil*, rongeannt l'écorce, sans jamais entamer le bois, par conséquent sans jamais pénétrer à l'intérieur des tissus. Les dispositions anatomiques des mandibules ne suffisent donc pas à provoquer un comportement; elles ne renferment en elles aucune prédestination, et nous devons éviter l'erreur morphologique qui consiste à croire qu'une disposition anatomique donnée correspond nécessairement, et correspond seule à une certaine manière de vivre: ni la forme ni la puissance des mandibules n'entraînent le taraudage et, moins encore, la vie mineuse.

En fait, la chenille ne minera que si une influence externe, la lumière tout spécialement, exerce sur elle une action répulsive. Et tel est bien le cas de *Myelois cribrella*. J'ai noté, en effet, que, même en période de nutrition, la lumière intervenait d'une manière efficace et provoquait la pénétration dans le capitule. Dans les conditions normales, cette influence ne ressort pas avec évidence; elle ne joue d'ailleurs plus qu'un rôle effacé, car l'organisme, franchement adapté à la vie mineuse, continue de miner en l'absence de lumière. Mais il suffit qu'une perturbation intervienne dans les conditions pour que, aussitôt, l'attraction par la plante nourricière, en milieu obscur, ne détermine plus, à elle seule, la pénétration; l'influence de la lumière redevient alors nécessaire.

Il ne semble pas douteux qu'un phénomène très analogue ne se soit produit à l'origine, et que la vie mineuse ne découle de la sensibilité à la lumière des organismes ici considérés. Renverser les termes de la question et dire que l'animal, d'abord mineur, est secondairement devenu lucifuge, ne correspond ni à la logique, ni aux faits. On ne peut guère prétendre que la sensibilité à la lumière dérive précisément de la vie obscuricole; ne sait-on pas en effet, que les animaux des cavernes ne sont que rarement lucifuges et qu'une tout autre cause provoque leur habitat spécial? Et de plus, comment admettre que la sensibilité à la lumière ait pu se développer sous l'influence de l'obscurité, dans un organisme que les circonstances obligent à vivre par intermittences en pleine lumière? Si courtes que soient ces périodes, ne suffiraient-elles pas pour neutraliser l'influence que l'obscurité pourrait exercer sur l'état général de la chenille?

Procédant ainsi par élimination, nous en arrivons à conclure que

Myelois cribrella, *Homaxosoma nimbella* et les *Epiblema* sont, avant tout, des organismes lucifuges et qu'ils ont été entraînés à pénétrer à l'intérieur des tissus végétaux dès le début de leur période de croissance. Quand vient la maturité, et que, l'état général variant, ces larves abandonnent le capitule, elles demeurent néanmoins lucifuges; l'influence de la lumière va se faire aussitôt sentir. Mais la lumière ne fait pas tout; elle ne provoque un comportement qu'en fonction d'une certaine constitution ou, pour mieux dire, en fonction de tout un ensemble de conditions, puisque, en dépit de la lumière, les chenilles n'entrent plus dans les capitules. Au même titre qu'une influence externe quelconque, la lumière modifie tout un ensemble, elle en fait un ensemble nouveau qui ne sera comparable d'un organisme à l'autre que dans la mesure où les organismes seront comparables. Nous comprendrons, dès lors, fort bien que *Myelois cribrella* repoussée par les capitules, également repoussée par la lumière, mais demeurée mineuse, pénètre dans les tiges, tandis que *Homaxosoma nimbella*, dans des conditions en apparence identiques, s'enfonce dans le sol. Certes, lucifuges toutes deux, toutes deux sont devenues mineuses; seulement, si nous y regardons de près, elles ne le sont pas devenues toutes deux à un égal degré. *Myelois cribrella* est une mineuse vraie; elle n'atteint le réceptacle des capitules qu'après avoir taraudé l'enveloppe des bractées; une fois à l'intérieur, elle mange en avançant toujours, creusant ainsi une galerie. Lorsque le capitule, au lieu de l'attirer la repousse, elle continue de miner, mais cette fois elle mine la tige. — *Homaxosoma nimbella* ne mine pas tout à fait de la même manière; elle aborde le réceptacle par des voies sinon plus directes, du moins plus faciles, puisqu'elle s'enfonce dans les capitules en s'insinuant entre les fleurons qui cèdent devant elle et n'offrent, dans tous les cas, qu'une faible résistance aux mandibules. Parvenue ainsi au niveau des akènes, puis du réceptacle, elle ronge les tissus et les mange; mais elle ne creuse pas une galerie véritable; elle ronge sur place, pour ainsi dire, élargissant une cavité plutôt qu'elle ne l'approfondit. Dès lors, il ne faut point s'étonner que, repoussée par le capitule, cette larve ne continue pas de miner et s'enferme à la surface du sol: ce procédé ressemble davantage à la pénétration dans les fleurons que n'y ressemblerait le taraudage d'une tige.

Ainsi, quand survient un changement d'état, il se produit toujours, quelle que soit la cause qui le provoque, en fonction de l'état anté-

rieur, et le comportement, traduction de cet état nouveau, dérive par conséquent lui-même du comportement antérieur. Si, dans tous les cas, le déterminisme immédiat de ce comportement dépend d'une influence actuelle, la lumière pour préciser, ce déterminisme dépend aussi, pour une part égale, de l'organisme intéressé. A tout instant se poursuit l'interaction du complexe chenille $\times$ milieu.

C. Instinct et adaptation.

Si donc il est tout à fait inexact d'attribuer à la lumière un pouvoir déterminant en dehors des contingences, il ne l'est pas moins d'attribuer le même pouvoir à ces forces mystérieuses que l'on prétend voir souvent derrière le mot *instinct*.

L'organisme ne cesse pas un instant d'appartenir au milieu, et tous ses mouvements sont la résultante nécessaire d'une continuelle interaction. Lucifuge et attirée par un tissu végétal, la chenille, au lieu de manger en restant en surface, pénètre dans ce tissu en minant ; ce genre de vie nouveau entraîne une première modification, un nouveau système d'échanges s'établit et, dès lors, ou bien la chenille peut vivre désormais dans de pareilles conditions, ou bien, au contraire, la chenille disparaît. Si elle survit, que la modification se traduise ou non dans la morphologie, la chenille n'en est pas moins adaptée à des conditions nouvelles, elle est désormais *endophyte*. Dès lors, au moment où le tissu qui l'attirait la repousse, comme elle demeure lucifuge, elle se comporte nécessairement en fonction de son adaptation, elle ne pénètre plus dans un capitale, elle pénètre néanmoins dans un tissu végétal. Mais si, bien que lucifuge et attirée par les tissus végétaux, l'organisme n'y pénètre que d'une manière en quelque sorte superficielle, il devient moins strictement endophyte et, lorsqu'il subira la répulsion de la plante nourricière ce n'est plus vers un autre tissu végétal qu'il se trouvera conduit.

Telle est bien la suite des phénomènes ; ils ne laissent aucune place au mystère. En toutes circonstances, il s'agit de relations entre l'organisme et le milieu, d'où résultent, pour l'organisme, des transformations constitutionnelles qui deviennent des adaptations si, dans les conditions nouvelles, l'organisme continue de vivre et fait souche de progéniture. Il est, d'ailleurs, facile de voir que ces états constitutionnels nouvellement acquis sont des états durables dans la lignée, puisqu'ils persistent en l'absence de l'une au moins des conditions qui les ont fait naître. *Myelois cribrella*, placée en milieu

obscur pénètre cependant dans une tige, si, au moment où elle sort du capitule, la tige se trouve à sa portée. Ce n'est plus alors la lumière qui provoque la pénétration et la chenille paraît obéir à une sorte de besoin impérieux, qui fait forcément illusion à quiconque se contente d'observations superficielles.

Mais, si adaptée soit-elle, cette chenille n'en subit pas moins l'influence des conditions actuelles. Au bout d'un temps, l'obscurité entraîne un changement, et la chenille, quoique toujours repoussée par le capitule, ne pénètre plus dans une tige en milieu obscur. Le phénomène est d'autant plus remarquable qu'il s'agit certainement d'un comportement fort ancien, que l'on aurait pu croire lié à un état constitutionnel pratiquement irréductible. La possibilité de provoquer une variation nouvelle fournit un détournement qui permet de reconstituer le déterminisme immédiat du comportement tout entier.

Et dès lors, le mystérieux instinct, ce ressort interne qui animerait les corps vivants et les pousserait en dépit des contingences, l'instinct prend à nos yeux sa signification véritable : il n'est et ne peut être que la manifestation des variations de l'état constitutionnel des organismes en fonction des circonstances environnantes. Tant que les circonstances demeurent comparables à elles-mêmes, les manifestations demeurent également comparables et tout semble se passer d'une façon nécessaire. *Myelois cribrella* dans les conditions habituelles se trouve constamment soumise, dès sa sortie du capitule, à l'influence de la lumière en présence d'une tige ; elle entre alors dans la tige, et l'observateur se contente de constater la permanence du comportement, sans la rapprocher de la permanence des conditions. De plus, comme les variations de ces dernières n'entraînent pas une variation immédiate du comportement et que celui-ci persiste pendant un temps en dehors de certaines des conditions qui l'ont déterminé, sa persistance donne l'illusion d'une activité spontanée, se dérochant à toute influence extérieure, alors qu'elle n'est, en réalité que l'effet d'une adaptation et d'une adaptation durable.

Apparaissant ainsi dans sa réalité, l'« instinct » ne diffère pas essentiellement de toute autre manifestation d'un état constitutionnel ; il ne diffère pas essentiellement, en particulier, des manifestations morphologiques. Nous devons, dès lors, retrouver dans l'hérédité de l'instinct des modes superposables à ceux de l'hérédité des formes. Or, celle-ci, nous le savons, n'est jamais l'identité, mais simplement

une similitude plus ou moins proche, car chaque individu, dans chaque lignée, se trouvant soumis à des influences particulières, subit des modifications morphologiques plus ou moins importantes. De même quant à l'instinct. A côté des cas nombreux où la faible différence entre les conditions établit entre les individus une similitude de comportement voisine de l'identité, d'autres cas se rencontrent, où des variations externes plus importantes provoquent des variations importantes du comportement. La suppression de la tige ou l'absence d'un sol meuble en milieu éclairé entraîne, par exemple, l'installation de la chenille dans les fleurons des capitules ; ou bien encore, diverses conditions expérimentales que j'ai précisées, et qui trouvent leur équivalent dans la vie des chenilles libres, déterminent la pénétration dans le réceptacle, en dépit de la répulsion normalement exercée par ce réceptacle. Le langage courant, survivance des conceptions métaphysiques, nomme ces variations, « erreurs de l'instinct » : elles ne sont, on le voit, que le résultat d'interactions nouvelles pouvant entraîner des adaptations nouvelles. Celles-ci auront la même signification générale et la même valeur que celles-là même dont elles dérivent. Quel que soit, en effet, l'état constitutionnel correspondant aux systèmes d'échange établis entre l'organisme et son milieu, si l'organisme survit et s'il est adapté, il est vain de rechercher s'il est mieux ou plus mal adapté que l'organisme voisin parvenu à un état constitutionnel différent, et il est simplement absurde de considérer l'une ou plusieurs de ces adaptations comme une « erreur » d'un ordre quelconque. *Myelois cribrella* qui passe des capitules dans les tiges, *Homæosoma nimbella* qui passe des capitules dans le sol, *Epiblema cana* qui demeure dans les capitules vides et desséchés sont, toutes trois, également adaptées et leur comportement traduit leur adaptation propre. Cette adaptation pourra varier, et par suite leur comportement : que la mort s'ensuive ou, au contraire, une nouvelle adaptation, il n'y aura qu'une variation, morbide ou adaptative, mais jamais « une erreur ».

Du reste, n'est-il pas singulier et contradictoire d'admettre une « erreur », à propos d'un phénomène que l'on prétend inné, et d'origine surnaturelle ? D'où proviendrait cette « erreur » ? A-t-elle sa source elle aussi, dans un phénomène surnaturel, et si elle dérive d'une intervention purement terrestre, cela ne revient-il pas à dire que le phénomène inné dépend toutefois des contingences ? Ce serait un acheminement vers l'idée et le fait d'adaptation.

Cependant, une lacune persiste encore. La genèse de l'instinct des chenilles, tel que j'essaie de la reconstituer, repose, au point de départ, sur la sensibilité à la lumière admise comme le fait primitif. Mais ce fait, à son tour, ne serait-il pas un élément irréductible, l'essence même de l'animal, dont aucune condition de milieu ne rendrait vraiment compte ? Et dès lors, ne pourrait-on pas dire que tous les événements, dont nous constatons les liens étroits avec les influences externes, n'en sont pas moins dirigés, en dernière analyse, par une condition mystérieuse dans son origine et inaccessible dans sa nature ?

Sans doute, la sensibilité à la lumière semble inhérente à la constitution fondamentale des chenilles qui nous occupent ; mais il ne s'ensuit pas qu'il soit impossible de connaître les conditions d'où dérive cette constitution. La question revient en somme à rechercher, si un organisme donné, soumis à certaines influences, est susceptible d'acquérir une sensibilité très grande à la lumière. Nous ne trouverons évidemment pas une solution pour le cas particulier de *Myelois cribrella* : mais il suffit d'un fait précis qui montre la réalité de cette acquisition comme conséquence de l'interaction de l'organisme et du milieu. Or, s'il ne semble pas, ainsi que je l'ai indiqué, qu'un séjour prolongé à l'obscurité parvienne à aiguïser la sensibilité, il semblerait par contre qu'une exposition prolongée à la lumière puisse vraiment transformer dans ce sens des organismes jeunes. G. BOHN (1) a montré par exemple, qu'en insolant des œufs de Batraciens non sensibles à la lumière, les têtards qui en naissent sont en majeure partie repoussés par la lumière. D'autres conditions, du reste, aboutiraient à un résultat analogue, dont aucune n'aurait pour déterminant un but à atteindre. Nous remonterions ainsi la série des états successifs, assurés de rencontrer toujours l'organisme en fonction du milieu. Certes, la recherche présente des difficultés extrêmes et ne saurait aboutir, dans tous les cas, à un résultat immédiat et définitif ; c'est, néanmoins, la voie dans laquelle elle doit s'engager, quelle que soit la solution particulière qu'elle poursuive.

On pensera, peut être, que le comportement de *M. cribrella* et d'*H. umbella* offrait à l'étude une relative facilité. Assurément, ni chez l'une ni chez l'autre, il ne s'agit de ces mouvements compliqués,

(1) Georges BOHN. Intervention des influences passées dans les mouvements actuels d'un animal. *G. R. Soc. de biol.* 1904.

déconcertants au premier abord, que l'on rencontre chez d'autres Invertébrés et qui, par leur complexité même, ont rendu vain jusqu'ici tout essai d'analyse. J'en conviens très volontiers, mais précisément, parce que le comportement de ces chenilles a donné prise à une étude expérimentale et que cette étude aboutit à des conclusions précises, elle conduit par cela même à une certaine généralisation, et permet d'envisager, du même point de vue, bien d'autres comportements. A *M. cribrella*, nous pourrions, entre autres, comparer tous les animaux parasites internes dont le comportement est essentiellement caractérisé par un changement d'hôte. Sans y insister ici, je rappellerai que si ce phénomène, dont on connaît la fréquence, a provoqué les hypothèses les plus diverses, aucune d'elles n'a fait entrer en ligne de compte les états constitutionnels du parasite et, moins encore, les changements possibles de ces états. Tout récemment encore, MORDWILKO (¹), après bien d'autres, a cru trouver une explication générale, en invoquant une série de rencontres fortuites permettant à un parasite expulsé, ou privé de nourriture, de trouver un nouvel hôte qui lui fournisse des conditions de vie favorables. En réalité, le *miracidium*, pour s'en tenir à l'exemple classique des Trématodes, n'est pas entré « par hasard » dans le corps d'un Mollusque et ce n'est pas uniquement par inanition que la Cercaire en a été chassée, ce n'est point « par hasard » qu'elle a pu rencontrer l'hôte intermédiaire ou définitif. Je ne puis m'empêcher de voir un étroit parallélisme entre la pénétration du parasite dans l'hôte, entre ces migrations qualifiées de merveilleuses, et la vie mineuse accompagnée d'un changement d'habitat dont je viens de reconstituer le déterminisme essentiel. En tout état de cause, il n'échappera pas qu'à considérer les phénomènes sous cet angle, on ouvre directement la voie à la recherche expérimentale, et que le résultat obtenu, si mince soit-il, vaudra toujours mieux que les plus ingénieuses hypothèses reposant sur l'invocation du « hasard », de la volonté ou du désir des animaux.

Et comme conséquence nécessaire, nous aboutirons à une compréhension meilleure des manifestations diverses des êtres vivants : nous cesserons de voir en elles un agrégat de pièces et de morceaux.

(¹) A. MORDWILKO. Ueber den Ursprung der Erscheinung von Zwischenwirten bei den tierischen Parasiten. *Biologisches Centralblatt*, t. 29, 1909.

Suivant la mode du jour, en effet, bien des naturalistes considèrent les apparences morphologiques comme dues à l'agglomération de parties isolées et autonomes, les manifestations physiologiques comme une série de mouvements indépendants ajoutés les uns aux autres, qui pourraient aussi bien être groupés d'une manière toute différente : à côté du « caractère » morphologique se trouverait le « caractère » physiologique.

Les manifestations de l'« instinct » se réduiraient-elles ainsi à des mouvements juxtaposés, mais indépendants, et comme imposés à l'animal par une sorte de dressage poursuivi dans un but déterminé ? Constatant, pour préciser que *M. cribrella*, *H. nimbella*, *Epiblema cana*, également affines pour le Chardon, se comportent différemment une fois terminée la période de nutrition, allons-nous penser et dire que le caractère « aimer le Chardon » s'associe, suivant le cas, avec tel ou tel autre caractère, « pénétration dans la tige », « installation dans le capitule » ou « tissage d'un cocon dans le sol » ? Ou encore, constatant la persistance de la sensibilité à la lumière durant tout le cours de l'existence larvaire, admettrons nous un caractère « sensibilité à la lumière », permanent, capable de s'allier indifféremment avec d'autres « caractères » ?

Découper en morceaux un objet quelconque, voire un organisme, est une opération toujours possible et par divers moyens ; mais qu'il s'agisse d'une opération matérielle ou d'une opération de l'esprit, elle est toujours et foncièrement arbitraire. Nous diviserons les manifestations physiologiques d'un animal aussi facilement que ses apparences morphologiques ; cette division ne sera jamais objective, elle ne correspondra à aucune réalité extérieure à nous, car, pour l'effectuer, nous n'aurons jamais d'autre guide que le point de vue particulier auquel nous nous placerons le moment venu, et qui ne sera jamais qu'un point de vue très personnel. Les phénomènes doivent être envisagés sous un angle tout autre. Si nous considérons dans leur ensemble les manifestations diverses, morphologiques et physiologiques, des chenilles qui nous occupent, force nous sera bien de considérer ces chenilles comme des organismes très différents les uns des autres quant à leur constitution générale : leur forme, leur système de coloration, leur genre d'activité, leur comportement tout entier ne sont en aucune manière superposables. Néanmoins, si nous établissons un parallèle, nous constatons entre elles certaines ressemblances. Faut-il s'en étonner et en tirer argument en faveur du

concept caractère ? Evidemment non. Les manifestations qui peuvent traduire un état constitutionnel sont incontestablement en très grand nombre, mais ce nombre n'est pas illimité, de sorte que deux constitutions, si peu voisines soient-elles l'une de l'autre, renferment presque fatalement dans leurs manifestations des analogies plus ou moins lointaines. *Myelois cribrella* et *Homæosoma nimbella*, différentes à tant d'égards, mangent toutes deux cependant des capitules de Chardons et, toutes deux lucifuges, s'enferment dans les capitules qu'elles mangent ; en faisant abstraction des différences, et tenant seulement compte des ressemblances, nous isolerons aisément un « caractère ». Mais en réalité, il faut bien que les chenilles aient avec le monde extérieur d'étroites relations et d'un ordre déterminé ; il faut bien, en particulier, qu'elles mangent, et elles ne mangent qu'en fonction de leurs affinités pour telle ou telle plante. Or, ces affinités elles-mêmes ne se manifesteront que dans la mesure où les plantes se développeront en abondance, de sorte que les plantes communes, telles les Chardons, attireront fatalement des larves très diverses. Cette convergence ne signifie nullement qu'il existe entre ces larves une identité, même partielle ; l'affinité pour le Chardon n'identifie pas plus *Myelois* à *Homæosoma* que l'affinité pour l'hydrogène n'identifie l'oxygène et le chlore.

La sensibilité à la lumière n'établit pas davantage un rapprochement légitime. Sur un organisme quelconque, la lumière produit nécessairement l'un des trois effets suivants : attraction, répulsion, indifférence. Nous pourrions, par suite, répartir les organismes en trois catégories et attribuer à tous ceux d'une même catégorie une identité partielle. Qui ne voit combien serait illusoire un groupement fait à ce point de vue, à quels rapprochements il nous entraînerait ?

En fait, chaque organisme possède une constitution qui lui est propre et que, à défaut d'une analyse chimique précise, nous connaissons par ses manifestations. Celles-ci ne sont pas spontanées. L'organisme se comporte suivant les conditions et ce n'est que par un abus de langage que l'on isole les manifestations relatives aux conditions, en leur attribuant à la fois autonomie et spontanéité. Que, placés dans des conditions analogues, des organismes différents se comportent d'une manière analogue, il ne faut pas s'en étonner ; pas plus qu'il faut s'étonner du contraire. En dépit de l'extrême

diversité des substances vivantes, il n'existe pas entre elles des différences de nature, et les transformations successives qui les ont séparées n'ont pas effacé la communauté de leur constitution fondamentale.

Nous voilà maintenant bien près de comprendre comment, malgré les changements d'état que nous avons constatés, certaines manifestations cependant persistent. La question qui se pose est alors la suivante : si la répulsion pour le capitule, qui se produit à un moment donné, résulte réellement d'un changement d'état de l'organisme entier, comment ce changement global n'aboutit-il pas à la suppression de la sensibilité à la lumière ? Ne serait-il pas plus conforme à l'observation de nous arrêter simplement à l'idée de la substitution locale d'un « caractère » à un autre, coïncidant avec la persistance des autres « caractères » ? Il suffit, pour répondre, de remarquer que, considérer une chenille à deux moments de son existence, équivaut à considérer deux chenilles distinctes dont les constitutions diffèrent tout en ayant des manifestations communes. Dans le cas de deux états successifs d'un organisme, l'évidente continuité entre les deux états nous fait illusion et nous avons peine à concevoir que l'un des deux soit autre chose qu'une simple modification partielle de l'autre. En réalité, c'est l'individu tout entier qui change, c'est tout un système anatomo-physiologique qui succède à un autre système anatomo-physiologique. Le changement n'est pas une substitution de l'un à l'autre, le premier dérive du second et de cette communauté d'origine résulte nécessairement une ressemblance fondamentale qui se traduit, en particulier, par la sensibilité à la lumière.

Nous voilà donc fort loin, à la fois du concept « caractère » et de l'idée que l'instinct équivaudrait à un simple dressage. Caractères ou dressage ne diffèrent pas, d'ailleurs, essentiellement, puisque tous deux partent d'une connaissance unilatérale des phénomènes. Si avec le concept caractère l'influence du milieu disparaît, avec l'idée de dressage, l'organisme se trouve réduit à n'être qu'un récepteur passif, sur lequel le milieu — sous quelque forme qu'il se présente — imprimerait à son gré des mouvements et des attitudes, sans tenir compte de la substance même de l'organisme. De ce point de vue, d'ailleurs, le comportement des animaux demeurerait tout à fait inexplicable. Où serait le dresseur contraignant *M. cribrella* à pénétrer dans une tige et lui faisant répéter ce mouvement jusqu'à ce qu'il devienne héréditaire ? Phénomène vraiment inconcevable et qui nous ramène au créationnisme le plus naïf.

Il a tout au moins l'avantage de faire ressortir avec toute sa valeur, la conception purement lamarckienne de l'organisme. Ce n'est pas du dehors que viennent tout préparés une forme ou un comportement, et ce n'est pas davantage du dedans ; le milieu n'impose pas plus ses transformations à l'être que l'être ne se transforme indépendamment du milieu. En relation constante l'un avec l'autre, la constitution respective de l'organisme et du milieu est, à tout instant, la résultante de cette continuelle interaction. Elle en est la résultante à tous égards, et non simplement la somme ; l'effet de l'interaction à un moment donné n'ajoute rien à l'effet de l'interaction précédente, mais celui-ci conditionne celui-là. L'organisme ainsi envisagé n'est pas un assemblage de pièces et de morceaux disparates, successivement juxtaposés et d'âges différents ; l'organisme est un tout cohérent et rien ne se passe en un point qui ne retentisse aussitôt sur l'ensemble, de sorte que tout changement qui se produit en lui est un changement constitutionnel global. Il n'est pas un mouvement ni un détail morphologique qui ne dépende étroitement de l'état général au moment considéré, et toutes les parties sont, à ce point de vue, contemporaines : l'état général, à son tour, dépend étroitement des relations incessantes de l'organisme avec le milieu.

C'est ce que, dans l'étude qui précède, je me suis constamment efforcé de mettre en pleine valeur.

Paris, 27 novembre 1913.

Emile GUYÉNOT.

ACTION DES RAYONS ULTRA-VIOLETS

SUR *DROSOPHILA AMPELOPHILA* LÖW.

(Note préliminaire).

L'action très énergique qu'exercent les radiations ultra-violettes, les rayons X, ceux du radium, sur les éléments cellulaires, les cellules génitales en particulier, devait tout naturellement conduire à rechercher si ces puissants facteurs physiques ne seraient pas capables de déterminer des variations chez les organismes. On pourrait alors en suivre de près le mode d'apparition et, s'il y a lieu, de transmission héréditaire.

En fait, divers auteurs ont obtenu dans ce sens quelques résultats intéressants. On a pu modifier des *Cenothères* en soumettant au radium le pollen paternel. Récemment FRAENCKEL signalait l'apparition d'une tonsure héréditaire accompagnée de diminution de la taille et de la fécondité chez les descendants de cobayes soumis aux rayons X.

En ce qui concerne spécialement *Drosophila ampelophila* Löw, on sait que parmi les très remarquables variations observées par MORGAN, et dont ce biologiste a su tirer de véritables races nouvelles, certaines sont apparues dans des cultures qui avaient été soumises à l'action du radium; on peut donc se demander si les variations observées n'étaient pas le résultat plus ou moins direct des modifications produites par ces divers facteurs du milieu. MORGAN ne s'est pas attaché à la solution de ce problème et cela lui aurait d'ailleurs été difficile, étant donné le caractère imprécis et inconstant des conditions dans lesquelles cet auteur effectue ses élevages.

C'est cette question qu'ont par contre tenté de résoudre J. LOEB et F. W. BANCROFT en soumettant des *Dr. ampelophila* Löw à l'action des hautes températures, des rayons X et du radium. Malheureusement leurs expériences furent faites aussi dans des conditions très imprécises et les résultats ne permettent de tirer aucune conclusion.

Ces auteurs exposèrent, en effet, 200 cultures de *Drosophiles* à l'action du radium. Dans 5 cultures apparurent des mouches noires (mutation mélanique); dans deux cultures des mouches à yeux roses, dans deux cultures des mouches à ailes courtes, enfin dans une culture naquit une femelle à yeux blancs. Ce qui est infiniment regrettable c'est que les auteurs ne connaissaient pas le passé des mouches en expérience. Ils indiquent en effet qu'ils ne peuvent préciser si les générations antérieures n'avaient pas déjà présenté des mouches à yeux blancs. Ce qui enlève enfin toute valeur à leurs observations, c'est qu'ils constatèrent l'apparition des mêmes mutations dans les lots témoins non soumis au radium.

Il en est de même en ce qui concerne l'effet de la température de 30°, 5. Dans neuf cas sur onze, LOEB et BANCROFT observèrent, en effet, l'apparition, dans les cultures chauffées, de mouches mélaniques. Mais des mouches semblables naquirent dans les lots témoins. Même, dans un cas, ces dernières apparurent dès la première génération, tandis que les cultures chauffées n'en montrèrent qu'après que cinq générations eurent été soumises à 30°, 5. Quant aux rayons X, ils ne donnèrent aucun résultat.

Toutes ces expériences n'ont donc aucune signification précise.

Elevant depuis plus de trois ans des *Drosophila ampelophila* Löw dans des conditions de grande précision (constance du milieu nutritif, grâce à la nature aseptique des élevages), j'ai tenté, à mon tour, de voir si en soumettant de ces mouches à divers agents physiques, je ne pourrais provoquer l'apparition de variations. Celles-ci seraient d'autant plus intéressantes qu'elles se produiraient dans des lignées suivies attentivement depuis des années, à travers des centaines de générations et des millions d'individus, et dans lesquelles, pendant tout ce temps, aucune variation héréditaire n'a été relevée. Toutes les variations observées (pattes luxées ou atrophiées, ailes ballonnées ou malformées, œil de forme irrégulière ou présentant quelques ommatidies dépourvues de pigment) ne se sont dans aucun cas transmises aux descendants.

Divers essais dans lesquels j'ai soumis des mouches à de hautes températures (30° à 32°), au radium, aux rayons X ne m'ont donné aucun résultat, quoique les lignées exposées aient été suivies pendant 10 générations après l'intervention.

Ces expériences préliminaires n'ont d'ailleurs pas été entreprises

de la manière systématique qui permettrait d'affirmer l'inefficacité des facteurs étudiés. Il y a en effet mille moyens de soumettre des mouches à l'action des rayons X par exemple. Non seulement on peut exposer des œufs ou des larves plus ou moins âgées, ou des pupes, des mouches d'un seul sexe ou des deux ; mais encore on peut faire varier l'intensité de la source utilisée, la dureté des rayons, la durée d'exposition, le nombre des expositions, la distance, etc.... Comme on ne sait pas du tout *à priori* quel est le mode qui peut être efficace, ce n'est que par hasard, et en faisant un très grand nombre d'expériences, dans des conditions très variées, que l'on risque d'obtenir des résultats positifs.

L'exposition aux rayons ultra-violets fournis par une lampe à vapeur de mercure (1) m'a donné des résultats plus intéressants, dont certains au moins peuvent être rapportés avec certitude à l'action des radiations employées.

Expériences et résultats.

J'ai soumis à l'action des rayons ultra-violets, en tubes de quartz, pendant 15, 30 et 45 minutes des *Dr. ampelophila* Löw, aseptiques, à l'état d'œufs, de larves et de mouches.

a) *Œufs*. — Aucun des œufs pondus, exposés aux rayons ultra-violets, n'a donné des larves. Tous sont morts, à des stades divers du développement. Ces œufs avortés ont pris, dans les 2 jours qui suivirent l'application des rayons ultra-violets, une teinte brune. Cette teinte brune s'observe toujours chez les œufs fécondés, ayant subi un commencement de développement et morts pour une raison ou pour une autre. Les œufs non fécondés restent au contraire blancs indéfiniment.

b) *Larves*. — Les larves n'ont pas été influencées par 15 minutes d'exposition. Après 30 et 45 minutes d'irradiation, un certain nombre de larves (les plus jeunes surtout) moururent. Les autres donnèrent naissance dans les délais normaux à des mouches, qui ne présentèrent aucune particularité si ce n'est un éclat des yeux plus vif que chez les témoins. Cet aspect ne s'est d'ailleurs pas reproduit aux générations suivantes.

(1) Ces expériences ont été faites avec une lampe que M. Guillemot a bien voulu mettre à ma disposition. Je suis heureux de lui adresser mes plus vifs remerciements.

c) *Mouches*. — Les mouches exposées étaient des mouches, mâles et femelles, s'étant déjà accouplées et en train de pondre.

En examinant les résultats fournis par environ 250 mouches réparties en 12 lots on constate, en ce qui concerne les œufs pondus après l'irradiation, les faits suivants.

Tandis que les œufs déjà pondus sont tués, les œufs pondus quelques minutes après l'exposition aux rayons ultra-violets se développent normalement et donnent naissance à des larves. Il en est de même des œufs pondus pendant les deux jours qui suivent. Tout se passe comme si ces œufs avaient été préservés par le tégument du corps maternel ou encore comme s'ils avaient été insensibles à l'action des radiations courtes.

A partir du 3^e jour, un certain nombre des œufs avortent et la proportion des œufs avortés augmente jusqu'à ce que la presque totalité des œufs meurent au cours du développement embryonnaire. A partir du 5^e au 8^e jour, cet avortement devient la règle. Bien que les parents aient été laissés, mâles et femelles réunis, de manière à rendre possibles de nouveaux accouplements, je n'ai constaté aucun retour à une meilleure reproduction. La plupart des mouches moururent d'ailleurs dans les 15 jours qui suivirent l'exposition aux rayons ultra-violets, c'est-à-dire d'une façon plus précoce que les témoins.

Pour expliquer l'avortement des œufs, pondus quelques jours après l'irradiation, on peut invoquer une modification des spermatozoïdes contenus dans le réceptacle, ou des ovules, ou des deux catégories de gamètes simultanément. Je n'ai pas fait d'expériences systématiques pour élucider cette question. Voici pourtant un fait qui peut servir d'indication. Des femelles fécondées, exposées séparément aux rayons ultra-violets et ne pondant que des œufs incapables de se développer jusqu'au bout, ont été mises en contact avec des mâles témoins de façon à rendre possibles de nouveaux accouplements et par suite l'introduction dans le réceptacle de spermatozoïdes normaux. Quoique ces mouches aient été maintenues en présence de ces mâles pendant plus de 20 jours, aucun des œufs qu'elles ont pondus n'a donné de larves.

Si des expériences de ce genre donnaient toujours le même résultat on serait amené à incriminer surtout les modifications survenues dans les ovules. Mais, tandis que les ovules qui ont déjà élaboré leurs réserves et qui sont prêts à être fécondés seraient peu

influencés par les rayons ultra-violets (ponte des deux premiers jours), les ovules jeunes ou même les cellules en voie de multiplication qui leur donnent naissance seraient particulièrement sensibles aux radiations à courte longueur d'onde.

En dehors de ces résultats immédiats, l'exposition des mouches aux radiations ultra-violettes a fourni des résultats plus éloignés dont je vais maintenant exposer le détail.

Les mouches soumises à l'action des rayons ultra-violets appartenaient à deux lignées, maintenues en reproduction endogame (inbreeding) et séparées depuis 10 mois (20 générations). Les mouches de la lignée A furent réparties en 4 lots; celles de la lignée B en 2 lots. La lignée A se distingue de la lignée B par ce fait que la plupart des mouches ont, sur le thorax, une tache rappelant la forme d'un aigle impérial, dont la teinte varie depuis le gris cendré jusqu'au noir assez foncé. Quelques individus seulement de la lignée B présentent cette tache et toujours assez pale.

Les mouches des 6 lots pondent du 9 au 12 décembre, en tube de verre, sur levure, à 24°. Elles donnent ainsi les descendants qui serviront de *témoins*. Disons immédiatement que ces témoins, suivis pendant cinq générations et comportant un peu plus de 4.000 mouches, n'ont présenté aucune des modifications morphologiques ni physiologiques qui ont été observées dans la descendance après action des rayons ultra-violets.

Il est presque inutile de dire que les témoins ont été rigoureusement exposés aux mêmes vicissitudes que les mouches en expérience (maintenus dans la même étuve, sortis en même temps de cette étuve, abandonnés ensuite à la même température, dans le même laboratoire).

Les mouches des 6 lots furent ensuite transportées dans des tubes de quartz et exposées aux rayons ultra-violets, pendant 30 ou 45 minutes suivant les cas. Aussitôt après, ces mouches furent transportées à nouveau dans des tubes en verre où elles pondirent des œufs à développement normal, mélangés, à partir du troisième jour, à une proportion croissante d'œufs avortés. Tous les œufs non avortés donnèrent au bout de 11 jours (à 24°) des mouches de première génération, qui furent examinées soigneusement, et qui ne montrèrent, au point de vue morphologique, aucune différence avec les parents.

Un certain nombre de mouches de première génération de chaque lot furent transportées dans de nouveaux tubes et laissées quelques jours à 24°. A ce moment, ayant à suivre les résultats d'autres expériences en train, je sortis les tubes de l'étuve et les abandonnai dans le laboratoire, où la température fut très irrégulière et oscilla de 10° à 20°. Les mouches parentes furent retirées peu après.

Dans les premiers jours de février, soit un mois plus tard, j'examinai tous ces tubes. Tandis que, dans les témoins, il y avait une descendance relativement abondante (150 à 200 individus), dans tous les tubes expérimentés, il n'y avait que 20 à 70 mouches de deuxième génération — dans un cas 5 mouches seulement — dont la plupart étaient déjà mortes.

Voyons maintenant en détail comment était composée cette deuxième génération :

Lignée A.

Lot 1. — 72 cadavres, dont la plupart paraissent plus sombres que les parents. En particulier la tache thoracique est de teinte plus foncée ; mais il n'y a là rien de bien net, d'autant plus que les cadavres paraissent toujours plus sombres que les mouches vivantes. Cependant 3 cadavres sont absolument noirs et se rattachent nettement aux *formes mélaniques* observées sur des mouches encore vivantes.

Parmi celles-ci, cinq se font, en effet, remarquer immédiatement par leur couleur noir foncé. Ce sont 3 ♀ et 2 ♂. Examinées à un fort grossissement, elles montrent les particularités suivantes. La tête, qui, à l'œil nu, paraît tout à fait noire, tandis qu'elle est brun clair chez les témoins, présente des taches noires nombreuses : une triangulaire qui entoure les stemmates, et deux taches latérales qui la réunissent à une zone très sombre encerclant les yeux. Ceux-ci apparaissent d'un rouge plus sombre, comme voilé de noir. Le thorax présente dorsalement la tache en forme d'aigle, très étendue et entièrement noire. Sur les côtés, on remarque, en outre, deux ou trois taches très foncées. L'aspect de l'abdomen n'est pas moins modifié. Normalement la face dorsale de l'abdomen présente cinq bandes colorées, soit en jaune clair, soit en jaune brun, dont le bord postérieur est ombré de noir. Chez les mâles les deux dernières bandes sont plus foncées que chez les femelles et presque entièrement noires. Sur toutes les mouches mélaniques observées, ces

cinq anneaux sont noirs dans toute leur étendue avec teinte plus foncée sur le bord postérieur. Même chez les femelles, les deux derniers anneaux sont entièrement noirs. Si l'on ajoute à cela que les ailes sont plus sombres, comme enfumées, et que leurs nervures sont plus colorées, on voit que ces individus constituent des formes mélaniques, se distinguant nettement des autres mouches.

Ces mouches mélaniques furent immédiatement séparées des autres et mises à 24°, sur de la levure fraîchement préparée, c'est-à-dire dans les conditions les meilleures pour en recueillir la descendance. Malheureusement ces mouches se montrèrent dans la suite incapables de se reproduire. Au bout de cinq jours, les femelles avaient bien pondu des œufs, mais tous ces œufs restèrent blancs et ne donnèrent aucune larve. A ce moment une femelle mourut.

Pensant que l'absence de descendance pouvait tenir à l'infécondité des mâles, je séparai alors les deux femelles mélaniques et les transportai chacune dans un tube avec un mâle normal, pris parmi les témoins. Au bout de quatre jours, toujours aucune larve. Je transportai alors dans chaque tube 6 nouveaux mâles normaux. Il arrive, en effet, qu'un couple étant infécond, on peut cependant obtenir des descendants en changeant le mâle, le premier employé ne pouvant pour une cause ou une autre s'accoupler utilement. Cette addition ne donna aucun résultat : les deux femelles continuèrent à pondre des œufs inféconds et moururent, l'une après 20 jours d'observation, l'autre après 26 jours, sans avoir laissé de descendance.

Les mouches de deuxième génération, sœurs de ces mouches mélaniques, mais non mélaniques elles-mêmes, se reproduisirent. Elles ne donnèrent qu'un petit nombre de descendants de troisième génération et ceux-ci fournirent une quatrième génération assez abondante. Les mouches de troisième et quatrième génération ne montrèrent aucune forme mélanique. Tout au plus un certain nombre d'entre elles paraissaient-elles, dans l'ensemble, un peu plus sombres que les témoins ; mais ce sont là questions de nuances avec une série d'intermédiaires, entre lesquels il est très difficile de se prononcer.

Lot B. — La deuxième génération comporte 35 cadavres de mouches et 7 mouches vivantes (5 ♀ et 2 ♂), dont 1 ♂ et 1 ♀ nettement mélaniques. Ce mâle et cette femelle furent isolés, suivis pendant 17 jours jusqu'à la mort de la femelle et ne donnèrent aucun

descendant. Une femelle, assez sombre, mais qui ne paraissait pas franchement mélanique, donna (père inconnu) une troisième génération composée d'environ 60 mouches, dont la plupart semblent plus sombres que les témoins, mais sans rien de bien net. Une troisième femelle qui était très sombre ne donna que quelques descendants (17), tous un peu plus sombres que les témoins.

Lot C. — La deuxième génération ne comprend que 5 mouches, dont 1 ♀ morte à l'éclosion (c'est-à-dire encore à peine colorée, la teinte définitive n'étant obtenue qu'environ 24 heures après l'éclosion). Les 4 autres mouches vivent et sont nettement mélaniques. Une d'elle meurt peu après le transport. Il reste 1 ♀ et 2 ♂ mélaniques qui sont transportés sur de la levure fraîchement préparée. Suivies pendant 12 jours, jusqu'à la mort de la femelle, ces mouches ne donnèrent que quelques œufs inféconds.

Lot D. — Toutes les mouches de deuxième génération sont mortes. Il y a 27 cadavres dont deux peuvent être nettement rapportés au type mélanique. Toutes ces mouches sont mortes sans avoir laissé aucun descendant de troisième génération.

Lignée B. — Les deux lots, constitués par des mouches de cette lignée, n'ont absolument rien présenté qui rappelât les mouches mélaniques observées dans l'autre lignée. D'une façon générale, la fécondité des mouches irradiées a cependant paru moindre que celle des témoins.

Discussion des résultats.

Ces expériences préliminaires n'ont été faites, ni sur des nombres suffisants, ni dans des conditions de précision assez grande pour que l'on puisse en tirer, avec certitude, des conclusions positives, en ce qui concerne l'origine et la signification des formes mélaniques.

Il faut, en effet, remarquer que si les grands-parents ont été soumis aux rayons ultra-violets, les mouches de première génération et les individus de deuxième génération ont pondu ou se sont développés sur des milieux sortis de l'étuve, allant en se desséchant et soumis à une température assez basse, avec fluctuations étendues.

Par contre, il faut se rappeler que les témoins, soumis aux mêmes vicissitudes, n'ont, bien que plus nombreux, présenté aucune forme

qui rappelât, même de loin, les individus mélaniques dont j'ai parlé.

Un autre élément de doute peut provenir de la nature même de la variation observée. Il est en effet très difficile de définir ce que l'on peut appeler mélanique et de le séparer de ce qui ne l'est pas. Il existe toujours des formes de passage, qui rendent toute délimitation impossible, et, à cet égard, il y avait, parmi les mouches de deuxième génération, de nombreux individus plus sombres que les témoins et à des degrés divers. Pourtant, dès le premier examen, les mouches que j'ai appelées mélaniques m'avaient frappé et étaient apparues comme nettement différentes de toutes les autres. Cette première impression a été confirmée, dans la suite, par la constatation de l'incapacité de ces individus à se reproduire.

Bref, il semble très vraisemblable que l'apparition des mouches mélaniques doive être rattachée à l'action des rayons ultra-violets, combinée ou non avec celle du dessèchement et d'une température basse et irrégulière. Seules, de nouvelles expériences pourront permettre de préciser davantage.

Si cette interprétation venait à être confirmée, on voit que ces résultats seraient particulièrement intéressants. Ils montreraient notamment la nature constitutionnelle d'une modification qui se traduit, non seulement par des variations morphologiques (mélanisme), mais aussi et surtout par une diminution ou une suppression de la fécondité. Il est très suggestif aussi de constater que la variation morphologique n'apparaît que chez un petit nombre d'individus et seulement à la deuxième génération, alors que rien — au point de vue morphologique du moins — ne faisait soupçonner la variation dont étaient le siège les mouches de première génération. Il y a là des indications qui pourraient devenir particulièrement précieuses, en ce qui concerne la genèse des « mutations ».

L'intérêt des mouches mélaniques est, par contre, très affaibli, par la constatation de leur infécondité. Au point de vue évolutif, de telles variations sont sans portée. Il est permis d'espérer qu'une utilisation plus ménagée des rayons ultra-violets permettra d'obtenir des formes modifiées, mais dont la fécondité sera — au moins en partie — conservée.

Ce qui rend malheureusement toutes les expériences de ce genre particulièrement difficiles, c'est que le contrôle en est malaisé. La

différence constatée dans le comportement des deux lignées A et B indique que les résultats qui valent pour des individus peuvent ne pas être valables pour d'autres individus que rien ne différencie, à nos yeux, des premiers. Nous ne pouvons compenser toutes les causes d'erreur que par le nombre des essais et celui-là devrait souvent être tel que la réalisation en est presque impossible.

NÉCROLOGIE

Les relations anciennes et toujours actuelles du *Bulletin Scientifique* avec le Laboratoire d'Evolution de la Sorbonne et la Station Zoologique de Wimereux nous sont une raison de rendre hommage à la mémoire de deux jeunes naturalistes morts à l'ennemi.

GONTRAN DE LA BAUME PLUVINEL, tué à Hoog, près Ypres, le 31 octobre 1914, à l'âge de 30 ans, par un éclat d'obus, à la poitrine, exécutait au Laboratoire d'Evolution des recherches, en vue d'une thèse de doctorat, sur le développement des Hyménoptères parasites. En collaboration avec D. KEILIN, il avait déjà publié ici une étude sur un *Eucoïla*, dont la première forme larvaire est très singulière. Il venait de terminer, sur une autre espèce, un mémoire que publieront incessamment les *Archives de Zoologie expérimentale*. Il avait recueilli des matériaux sur d'assez nombreux types, comptait étendre encore ses recherches et tout faisait prévoir qu'à brève échéance il eut été en possession

de résultats intéressants et d'une

portée assez générale. Aucune ambition de carrière ne le poussait vers le grade de docteur, mais seulement le désir d'occuper par la Science une vie qui eût pu être tout de loisir. Il laisse à ses camarades de laboratoire et à ses maîtres un souvenir excellent.



JOSEPH VIRIEUX, préparateur à la Station Zoologique de Wimereux, a été tué, à Beauséjour, en Champagne, le 16 mars 1915, d'un éclat d'obus à la tête, au moment où, dans la tranchée, il portait secours à un homme de la section qu'il commandait. Il n'était âgé que de 25 ans. Tous ceux qui ont travaillé à la Station de Wi-

mereux, depuis qu'il y était attaché, ont mesuré sa compétence, sa bonne humeur, sa franchise et son dévouement. Il n'était pas jusqu'à sa brillante santé et à sa vigueur physique qui ne le fissent apprécier, en particulier dans les moments où le naturaliste devient matelot.

L'homme était tout à fait sympathique, mais en VIRIEUX disparaît en outre un vrai naturaliste, qui n'a pas eu le temps de s'affirmer publiquement et ne s'est révélé qu'à ses maîtres et à ses amis. Il avait acquis, dès sa première jeunesse, une connaissance approfondie de la flore de France dont il avait réuni un herbier considérable. Au sortir du lycée, il avait fait, à l'Université de Besançon, la licence ès sciences naturelles, sous la direction de CHARBONNEL-SALLES, MAGNIN et FOURNIER, ces maîtres qui ont su inspirer un goût très vif pour nos sciences à toute une série d'élèves. VIRIEUX, auprès de MAGNIN, avait complété, par l'étude des Cryptogames, son apprentissage de botaniste. A vingt-et-un ans, il arrivait premier au concours d'agrégation. Aussitôt après, il entreprenait une thèse de doctorat, *Sur le plancton des lacs du Jura*, complément de l'ouvrage bien connu de MAGNIN sur *La végétation des lacs du Jura*. Cette thèse, achevée l'été dernier et, en raison de la nature du sujet, envoyée à l'impression aux *Annales de biologie lacustre*, à Bruxelles, devait être soutenue et publiée en novembre dernier : les événements en ont autrement décidé. C'est un travail solide, basé sur une connaissance précise des végétaux et des animaux microscopiques. Espérons que le manuscrit échappera aux dévastations de la guerre en Belgique.

Ses fonctions à la Station de Wimereux initièrent VIRIEUX à la faune et à la flore marines. Grâce à sa pratique antérieure des organismes terrestres et d'eau douce, il y progressa rapidement. Il avait déjà commencé diverses recherches dans ce domaine. En particulier, il avait cherché à préciser le cycle des parasites du rein des Molgulides, signalés par LACAZE-DUTHIERS et nommés par GIARD *Nephromyces molgularum* ; les affinités en sont encore obscures. Il eût prochainement publié un mémoire sur ce sujet ; ses observations, faites sur plusieurs espèces d'ascidies, restent à l'état de notes. Il avait projeté et commencé d'entreprendre aussi une description des associations végétales du littoral boulonnais.

VIRIEUX était donc au point où, après un apprentissage des plus complets, il allait produire, et tout indiquait qu'il devait fournir une carrière des plus fructueuses pour la Science.

Le *Bulletin* salue ces deux victimes d'une guerre, où la jeunesse française, il y a quelques mois encore, si éprise de paix et si ardemment tournée vers les rêves généreux de justice, de fraternité et même d'internationalisme, se sacrifie pour repousser l'agression longuement préméditée et formidablement préparée de l'Allemagne.

Avril 1915.

SUR LES

CONDITIONS DE LA PONTE

DU

STRONGLE LISSE

En 1843, DUJARDIN a décrit une série de Strongles de l'intestin des Mulots et des Campagnols, remarquables par l'existence d'un seul tube génital, pour lesquels RAILLIET et HENRY ont proposé (1909) le nom générique d'*Heligmosomum*.

L'examen du duodénum et de l'intestin grêle de la Gerbille (*Dipodilla campestris* LEV.), petit Rongeur si commun dans la région des Hauts-Plateaux d'Algérie, nous a donné, d'une manière constante, un Strongle de couleur rougeâtre que nous rapportons à l'un des Strongles précités, décrits par DUJARDIN. Ce Nématode, dont nous allons tout d'abord reprendre la description, présente, dans son organisation et les conditions de la ponte, des détails qu'il nous paraît intéressant de faire connaître.

Heligmosomum læve (DUJ.) 1843. — Nématode de couleur cochenille, à corps non enroulé quand l'animal est en place ; la femelle s'enroule, au contraire, en une spire très serrée, quand elle est placée dans l'eau, hors de l'hôte. Corps atténué en avant ; cuticule détachée dans la région céphalique et formant, sur une longueur de 75 μ , un renflement vésiculeux. La cuticule est finement striée transversalement et parcourue, en outre, par quatorze côtes ou crêtes longitudinales, saillantes, droites, parallèles.

Aires latérales larges (70 μ) ; pas d'ailes latérales. Deux petits boutons sensoriels latéraux, situés un peu au-dessus du niveau de la terminaison de l'œsophage. Pore excréteur s'ouvrant sur la ligne médiane ventrale, au tiers postérieur de la longueur de l'œsophage.

Oesophage court (420 à 500 μ) ; sa longueur est le dix-huitième de celle du corps chez la femelle, le douzième chez le mâle ; il est entouré par l'anneau nerveux en avant de son milieu.

Mâle. — Longueur totale 5 millimètres ; épaisseur maxima 130 μ . Oesophage 420 μ .

Bourse caudale (fig. 1) formée de deux grands lobes latéraux égaux et d'un lobe dorsal bien développé. Les lobes latéraux supportent six rayons terminés par une papille : rayon ventro-ventral (côtes antérieures) grêle, dirigé ventralement ; rayon latéro-ventral plus rapproché des rayons latéraux que du rayon ventro-ventral ; rayon externo-dorsal grêle. Rayon dorsal impair divisé en deux branches, elles-mêmes bifurquées à l'extrémité. Spicules grêles, égaux, allongés (675 μ), unis à leur extrémité libre ; un gorgeret asymétrique, prolongé du côté gauche par une lame.

Femelle. — Longueur totale 6 mm., 5 à 8 millimètres ; épaisseur maxima 150 μ .

Corps droit chez le parasite en place, s'enroulant en une spirale de neuf tours quand il est extrait de l'hôte. Extrémité caudale conique, souvent invaginée à la façon d'un tube de lorgnette. Anus à 80 μ de l'extrémité caudale. Vulve située à peu de distance (70 μ) en avant de l'anus, en rapport avec un court vagin cuticulaire. Tube génital simple. Œufs à coque mince, régulièrement ovoïdes, de 77 μ de longueur sur 42 à 45 μ de diamètre transversal, rejetés à un état de segmentation peu avancée.

Habitat. — Duodénum et première partie de l'intestin grêle de la Gerbille, beaucoup plus rare chez la Gerboise. Bou Saâda, octobre 1914.

Affinités. — La description que nous venons de donner correspond assez exactement, pour la couleur, la taille, les dimensions des spicules et des œufs, à la description donnée par DUJARDIN ; les seules différences à noter résident dans la longueur à peine plus grande de la queue de la femelle et surtout dans l'éloignement plus grand de la vulve et de l'anus.

Cette espèce ne peut être confondue avec le *Strongylus polygyrus* DUJ. au contraire de ce que pense STROSSICH. Elle en diffère très nettement, en effet, par ses dimensions plus faibles, le plus grand volume des œufs et surtout par la conformation tout autre des ailes caudales et des papilles génitales.

*
* *

Appareil génital femelle. — Les *Heligmosomum*, comme le mentionne DUJARDIN, sont remarquables par l'existence d'un tube génital simple. LINSTOW a décrit et figuré l'ovéjecteur du *Strongylus polygyrus*, sans avoir su en discerner les parties constitutives, qu'il nomme à tort utérus et ovaire.

Le tube génital femelle du Strongle lisse dépasse de beaucoup

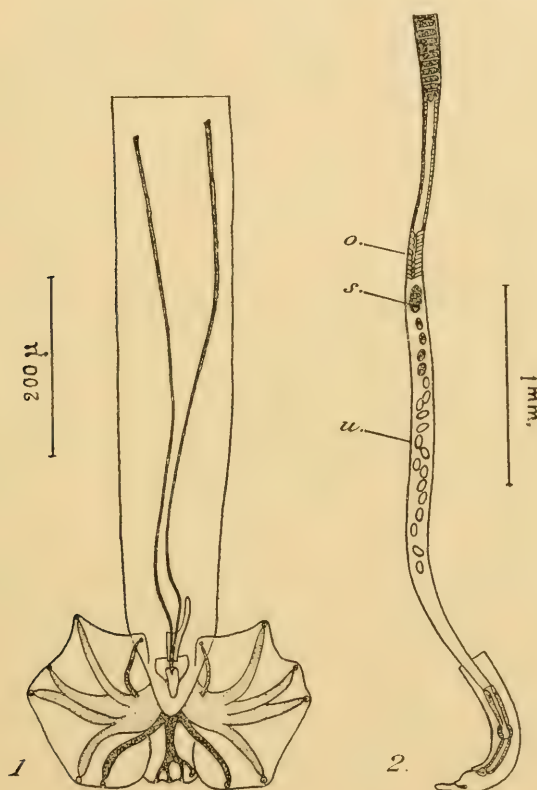


Fig. 1-2. — *Heligmosomum laeve* (Duj.).

Fig. 1. — Extrémité postérieure du corps du mâle. vue par la face ventrale (le grossissement est indiqué par l'échelle 200 µ).

Fig. 2. — Tube génital d'une jeune femelle; u, utérus; s, amas de spermatozoïdes; o, oviductes. Les 4 œufs ombrés, situés dans la région distale de l'utérus, n'ont pas encore de coque (grossissement indiqué par l'échelle 1 mm.).

la longueur du corps : chez une femelle de 8 millimètres de longueur, il mesure, en effet, plus de 12 mm., 5. La partie la plus longue est formée par l'ovaire ; ce dernier, remarquable par sa coloration très foncée, occupe, replié sur lui-même, les deux tiers de la longueur du corps.

La partie du tube génital attenante au vagin est différenciée en un ovéjecteur (fig. 2). Celui-ci, qui remonte vers l'avant sur près d'un demi-millimètre, comprend les trois parties constitutives de l'ovéjecteur des Strongles, vestibule, sphincter et trompe⁽¹⁾, mais il est simple au lieu d'être double et représente la moitié antérieure de l'ovéjecteur bicorne des autres Strongles.

Le vestibule, qui mesure 175 μ , est allongé et étroit ; le sphincter, arrondi, mesure 40 μ ; enfin la trompe, caractérisée par quatre grandes cellules à noyau très net, atteint 100 μ . Ces trois organes sont tapissés par une fine membrane cuticulaire.

L'utérus, qui fait suite à la trompe, est du même calibre (100 μ) que cette dernière et s'étend en ligne droite sur plus de deux millimètres, jusqu'au niveau du tiers postérieur de la longueur du corps. Chez la femelle jeune, il est rectiligne et étroit, rempli d'œufs alignés, au nombre de 32 à 42, suivant leur grand axe ; les plus avancés dans leur développement sont en voie de segmentation et au stade de 4 blastomères ; les autres sont au stade 2, ou encore insegmentés ; les œufs qui occupent la région distale de l'organe sont privés de membrane d'enveloppe ; ces œufs, ainsi que ceux qui ne sont pas segmentés, se distinguent par leur protoplasme de couleur noirâtre, foncée ; les œufs en voie de segmentation ont, au contraire, un protoplasme gris, semi-transparent. Au fond de l'utérus, les spermatozoïdes accumulés forment une masse compacte.

L'oviducte, court (210 μ), est caractérisé par de hautes cellules qui se touchent par leur face libre interne, contrastant par leur forme, avec les cellules aplaties qui revêtent l'utérus.

La limite de l'oviducte et de l'ovaire est également très marquée : la paroi externe de l'ovaire est formée par de très petites cellules cubiques. L'ovaire, dont la longueur dépasse celle du corps, comprend deux parties : un vitellogène de couleur très

(¹) LINSTOW, à propos du *Strongylus polygyrus*, nomme ces trois parties, utérus, glande vernissante (Firnissdrüse) et extrémité musculieuse de l'ovaire ; l'utérus est indiqué comme ovaire.

foncée, noirâtre, de 5 mm., 7 de longueur et un germigène plus court, grêle et transparent. La région proximale de l'ovaire renferme des œufs complètement formés, étroitement serrés les uns contre les autres et accolés suivant leur plus grande dimension, leur grand axe étant par conséquent perpendiculaire à celui de l'ovaire.

L'intérêt du Strongle qui fait l'objet de cette Note réside dans les variations qu'il présente à mesure qu'il avance en âge.

Chez la femelle jeune, la disposition de l'utérus est celle que nous venons de décrire : les œufs, régulièrement disposés en file dans cet organe, au nombre d'une quarantaine, alignés suivant leur grand axe, sont à un état de segmentation peu avancé : dans certains individus, les plus avancés sont au stade 2 ; dans une autre femelle, nous avons compté 42 œufs dans l'utérus, les plus avancés étant au stade de 4 blastomères ; en outre, un œuf au stade 4 était déjà parvenu dans l'ovéjecteur (vestibule) et sur le point d'être rejeté.

Dans la suite, cet arrangement linéaire régulier ne persiste pas : les œufs se disposent d'abord transversalement, leur grand axe étant perpendiculaire à la longueur de l'utérus, qu'ils commencent à distendre, ou bien ils se disposent sur deux rangées, plus particulièrement dans la région inférieure de l'organe ; en même temps, on observe qu'ils séjournent plus longtemps dans le corps de la mère, étant pondus à un état plus avancé de segmentation : une femelle parvenue à ce stade nous a présenté dix-neuf œufs ainsi accumulés dans la région proximale de l'utérus et huit autres éparpillés sur le reste de la longueur de l'organe ; les plus avancés, parmi ces œufs, étaient au stade de morula à 16 blastomères, quelques-uns, mêlés aux autres, étant restés insegmentés.

Ce phénomène d'accumulation des œufs dans la région postérieure du corps de la femelle s'accroît avec l'âge : les œufs, entassés sur plusieurs rangées, pressés les uns contre les autres, distendent considérablement la région initiale de l'utérus et, en même temps, la refoulent au delà de la vulve (fig. 4), ce déplacement de l'utérus entraîne la trompe qui se rabat vers l'arrière. Cette masse d'œufs volumineux accumulés dans la région postérieure du corps donne à celle-ci un aspect blanchâtre, qui tranche sur la teinte cochenille uniforme du reste du Nématode. Les

réserves noirâtres de l'ovaire ont d'ailleurs disparu, ayant été utilisées.

On trouve tous les intermédiaires entre ce cas extrême, où tous les œufs sont amassés dans la région voisine de la vulve et la disposition primitive : une femelle de 6 mm., 3 de longueur

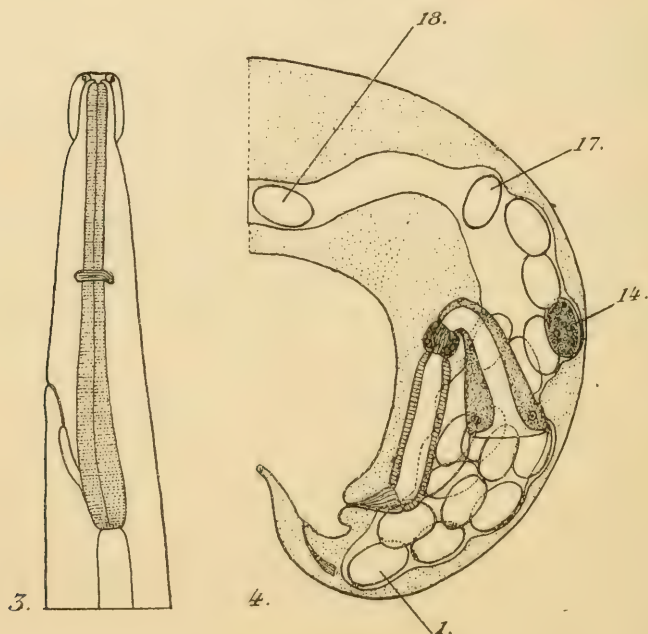


Fig. 3-4. — *Heligmosomum læve* (Duj.).

Fig. 3. — Région antérieure du corps, vue latéralement, montrant l'œsophage, l'anneau nerveux et le pore excréteur (le grossissement est le même que celui de la figure 1).

Fig. 4. — Région postérieure du corps d'une femelle âgée. 1 à 17, œufs accumulés dans la région proximale de l'utérus : tous sont à l'état de morula, sauf 14 qui est resté insegmenté et tranche par sa coloration foncée. 18, œuf éloigné des autres.

présente 27 œufs, dont 8 insegmentés, entassés dans la région terminale de l'utérus et 7 espacés sur une longueur de deux millimètres dans le reste de l'organe. Dans d'autres individus, au contraire, tous les œufs sont amassés, au nombre de quatorze à dix-huit, dans la région postérieure du corps.

Grâce aux abondantes réserves contenues dans l'ovaire, le

Strongle lisse, pendant la première partie de son existence, pond des œufs à un état de segmentation peu avancée (stades 2 ou 4) ; vers la fin de l'ovogénèse, quand les ovaires ont épuisé toutes leurs réserves, les œufs s'amassent dans les utérus et y séjournent un certain temps, n'étant plus rejetés qu'à un stade de segmentation plus avancé (stades 16 ou 32). Cette variation dans l'état de segmentation de l'œuf au moment de la ponte est ainsi manifestement en rapport avec l'âge de l'animal.

Nous avons précédemment signalé des variations dans la ponte d'un autre Strongle, le *Nematodirus filicollis* (RUD.) des Ruminants : les œufs très volumineux de ce Nématode sont généralement rejetés à l'état de morula à 4, 8 ou 16 blastomères ; cependant, un agneau fortement cachectique de la région de Bou Saâda nous a permis d'observer un Strongle filicol remarquable par ce fait que les œufs, dont les dimensions sont les mêmes, continuent leur évolution dans l'utérus jusqu'à l'état de larve enkystée. Nous avons attribué cette variation à l'état particulier de l'hôte.

Plus récemment, nous avons signalé, chez un Oxyure qui pullule dans le cæcum du Lézard des palmiers (*Uromastix acanthinurus* BELL.), l'*Oxyuris vivipara* (WEDL.), deux formes de femelles, une femelle ovipare, qui pond des œufs à coque épaisse et une femelle larvipare, dont les œufs se développent, jusqu'à l'éclosion de la larve, dans les utérus maternels.

Ces variations dans l'état de l'œuf au moment de la ponte nous permettent de saisir le passage des formes ovipares, primitives, aux formes ovovivipares.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1845. DUJARDIN. — *Histoire naturelle des Helminthes*, p. 116, Paris 1845.
1878. LINSTOW. — *Archiv f. Naturg. Jahrg.*, 44, p. 235, Taf. VIII, fig. 21.
1882. LINSTOW. — *Arch. f. Naturg. Jahrg.*, 48, p. 2, pl. I, fig. 1 et 2.
1899. STOSSICH. — Strongylidæ, *Boll. Soc. adriat. Sc. Nat. Trieste*, vol. 29 (1889), p. 87-88.
1909. RAILLIET et HENRY. — *C. R. Soc. Biologie*, tome 66, p. 88.
1912. MAUPAS et SEURAT. — *C. R. Soc. Biologie*, tome 73, p. 628.
1913. SEURAT. — *C. R. Soc. Biologie*, tome 74, p. 1089.

DÉCAPODES MARCHEURS (*REPTANTIA*) ET STOMATOPODES

recueillis à l'île Maurice par M. Paul Carié

Le Muséum national d'Histoire naturelle vient de s'enrichir d'une importante collection de Crustacés décapodes et stomatopodes mauritiens que M. Paul CARIÉ, grand industriel de l'île Maurice et fervent de la zoologie, nous a généreusement offerte. Cette collection a été recueillie par M. CARIÉ lui-même ou, sous ses auspices, par M. d'EMMERZ de CHARMOY et par M. THIRIOUX, au cours des quatre dernières années. Bien qu'elle soit loin de comprendre toutes les formes qui, certainement, habitent les eaux de l'île, elle est plutôt riche et d'ailleurs, renferme un certain nombre de types intéressants sur lesquels je crois devoir tout d'abord attirer l'attention.

Au premier rang de ces derniers, il convient de signaler 9 espèces nouvelles : un Stomatopode, la *Squilla fallax*, — un Décapode macroure, le *Scyllarus Thiriouri*, — un Anomoure, la *Galathea mauritiana*, et un certain nombre de Crabes : deux Oxystomes, les *Leucosia tetraodon* et *elatoïdes*, deux Oxyrhynques, la *Parthenopoides Cariéi* et le *Stilbognathus tycheformis*, un Cyclométope, l'*Actumnus carinatus*, enfin un Catométope, la *Litochira de Charmoyi*.

Non moins intéressantes sont les formes rares comprises dans la collection : le *Gonodactylus (Protosquilla) Guerini* WHITE, très curieuse espèce dont on ne connaissait que deux individus, — l'*Enoplometopus occidentalis* RANDALL, un Homaride que j'ai pu distinguer de l'*E. pictus* A. MILNE-EDWARDS, avec lequel on le confondait jusqu'ici, — le grand et magnifique *Scyllarides Haani* SIEBOLD qui se trouve n'être point localisé dans les eaux

japonaises, — une forme post-larvaire, *pseudibacus Pfefferi* MIERS. que j'ai pu rapporter au *Scyllarides squamosus* EDW., — un remarquable Thalassinidé, le *Scytoteptus serripes* GERSTAECKER dont la formule branchiale était inconnue, — un Bernard l'Ermite représenté jusqu'ici par son type unique, le *Pagurus scutellatus* EDW., — un Crabe oxystome dont on ne connaissait également que le type, l'*Actæmorphe erosa* MIERS qui est mimétique des récifs et des roches poreuses, — un Crabe oxyrhynque de grande taille, la *Naxioides spinigera* BORRADAILE, — plusieurs Cyclométopes la *Domecia hispida* ALCOCK, la *Melia castifer* ALCOCK, le *Lioxantho tumidus* ALCOCK et le *Carpilodes cariosus* ALCOCK, enfin un Crabe catométope la *Litochira integra* MIERS. J'ai signalé la plupart de ces formes dans une note récente (1914, p. 698-704) à l'Académie des Sciences ; mais on trouvera, sur chacune d'elles, des observations explicites au cours du présent travail.

Ce travail aura sans doute quelque utilité, parce que l'on ne possédait jusqu'ici aucune étude particulière sur la faune carcinologique de l'île. Je sais bien que F. RICHTERS (1880) a voulu aborder cette étude dans les *Beiträge zur Fauna der Insel Mauritius und der Seychellen* de MÖBIUS, mais l'opuscule publié à cet effet signale surtout les espèces des Seychelles et n'en rapporte qu'un bien petit nombre à Maurice. Plus importante à ce point de vue est la liste incluse par HOFFMANN dans ses *Recherches sur la faune de Madagascar et de ses dépendances* (1874), toutefois cette liste paraît bien pauvre en regard des richesses que l'on peut soupçonner dans les eaux mauritiennes. En fait, les documents relatifs à la faune carcinologique sont singulièrement épars : on en trouve surtout dans l'*Histoire naturelle des Crustacés* de MILNE-EDWARDS (1834-1837), dans plusieurs travaux publiés par A. MILNE-EDWARDS (1865 et 1873), dans la savante étude consacrée par M. ORTMANN (1890-1891) aux Décapodes du Musée de Strasbourg, dans un mémoire de J. R. HENDERSON (1892) et dans les œuvres désormais classiques où M. ALCOCK a décrit (1895-1900) et figuré les Décapodes du Musée indien (1892-1905). Je n'ai pas trouvé dans les matériaux qui m'étaient soumis toutes les espèces mentionnées par ces auteurs, mais j'ai constaté la présence de beaucoup d'autres, et cela montre qu'on est loin d'avoir épuisé les richesses carcinologiques de l'île. M. CARIÉ l'ignore moins que personne ; encou-

ragé par un début que l'on peut dire très heureux, il continuera ses recherches, et ce travail en appellera certainement plusieurs autres. Sans doute devrons-nous plus tard à M. CARIÉ, sur la faune carcinologique mauritienne, des connaissances aussi étendues que celles réunies par A. MILNE-EDWARDS sur la Nouvelle-Calédonie, par M. de MAN sur la faune indo-malaise et par Mlle RATHBUN sur celle des îles Sandwich.

Ce travail est exclusivement consacré aux Stomatopodes et aux Décapodes du groupe des *Reptantia* de M. BOAS ; quant aux *Natantia*, ils seront publiés dans la suite, M. COUTIÈRE et M. SOLLAUD, qui doivent en faire l'étude, au moins pour une part, se trouvant de service aux armées. En somme, abstraction faite de certains crabes, il s'agira surtout ici d'une faune essentiellement marine.

Je sais très bien que la faune marine d'une île, telle que Maurice, ne saurait avoir de caractères propres et qu'elle doit offrir les traits essentiels de la grande région océanique dont l'île fait partie ; la faune de Maurice est une faune indienne, voire, dans son ensemble, une faune indo-pacifique. Mais l'exploration minutieuse d'une faune maritime insulaire révèle presque toujours un certain nombre de types qui se rencontrent loin de là, en des lieux où les conditions vitales sont analogues, de sorte qu'elle a pour résultat ultime d'étendre nos connaissances sur la grande faune régionale elle-même. C'est ainsi que M. CARIÉ a pu recueillir, dans les parages de Maurice, plusieurs formes découvertes ailleurs : le *Scyllarus Nobilii* de MAN trouvé par M. le Dr JOUSSEAUME dans la mer Rouge, la fine et menue *Domecia glabra*, la *Melia caestifer*, le *Carpilodes cariosus* et le *Lioxantho tumidus* recueillis par l'« Investigator » dans les Indes anglaises, enfin un superbe crabe voisin des Maïas, la *Naxioides spinigera* décrite par M. BORRADAILE d'après une capture faite aux Maldives. Il est possible toutefois que des formes dont les habitudes sont très spécialisées trouvent sur les fonds subcôtiers d'une île des conditions particulières qui les obligent à se modifier ; c'est ce que l'on observe à Maurice pour un Thalassinidé qui fore des galeries dans le sable des récifs, l'*Axius acanthus* A. MILNE-EDWARDS. Cette espèce fut découverte en Nouvelle-Calédonie ; elle se trouve également à Maurice, mais sous la forme d'une autre variété (*mauritiana*) remarquable par la réduction du nom-

bre et de la longueur de ses épines. Les différences de milieu ont sans doute produit cette variation.

J'ai profité des matériaux recueillis par M. CARIÉ pour développer certaines questions insuffisamment éclaircies ou pour exposer quelques desiderata zoologiques ; c'est ainsi qu'on trouvera plus loin des notions précises sur le stade post-larvaire ou *pseudibacus* des *Scyllarides*, un résumé de nos connaissances sur les Homarides indo-pacifiques du genre *Enoplometopus*, une étude nouvelle sur les crabes oxyrrhynques du groupe des Parthénopes et de la section des Sténocionopinés, un aperçu des recherches que l'on peut entreprendre sur les mutations des Stomatopodes, et sur les relations curieuses des Actinies avec les crabes du genre *Melia*.

La classification suivie dans le présent mémoire est celle de MILNE-EDWARDS, avec les modifications désormais courantes qu'y ont apportées M. BOAS et plus récemment M. BORRADAILE et M. CALMAN. Suivant l'excellent usage introduit dans les travaux faunistiques récents par M. BORRADAILE et par M^{lle} RATHBUN, j'ai fait suivre le nom de chaque espèce d'une citation bibliographique propre à faire connaître soit la synonymie, soit une bonne description accompagnée de figures ; à ce point de vue les importants travaux de M. ALCOCK et de M. KEMP sur la faune indienne m'ont été d'un grand secours. Dans la nomenclature des régions de la carapace des Crabes, je me suis servi du travail de DANA⁽¹⁾.

Avant de clore ce préambule, je tiens à témoigner ma reconnaissance à M. Paul CARIÉ pour le don important qu'il a fait au Muséum. Au surplus, ce don n'est point le seul, car M. CARIÉ est aussi généreux qu'inlassablement actif ; il nous a enrichi dans tous les ordres et le présent travail montrera, en dépit de ses étroites limites, quelle valeur on doit attacher aux récoltes dont nous sommes redevables à ce généreux mécène.

(1) J. D. DANA. — Conspectus of the Crustacea of the Exploring Expedition (*Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*. 1852, p. 74).

Ordre des DÉCAPODES

Sous-ordre des MARCHEURS (*Reptantia* BOAS)

I. — Tribu des MACROURES

ASTACIDÉS

Enoplometopus A. MILNE EDWARDS

1. — *Enoplometopus occidentalis* RANDALL

(Fig. 1 du texte et pl. IV fig. 1)

RATHBUN (1906, 900, pl. XVIII fig. 2.

Port-Louis, un ♂ mesurant à peu près 75 mm. ; environs de Port-Louis un autre ♂ plus petit, 61 mm. de longueur ; ce dernier exemplaire est desséché avec les pattes séparées du corps.

Cette espèce a été décrite par RANDALL, d'après un spécimen qui aurait été capturé sur la côte occidentale de l'Amérique ; mais M. ORTMANN a justement fait observer que cette provenance est pour le moins douteuse et que le type avait été recueilli sans doute en Californie ou aux Sandwich, c'est-à-dire en des régions d'où RANDALL avait reçu d'autres Crustacés. En fait l'espèce paraît être purement indo-pacifique ; elle a été signalée aux Sandwich (KINGSLEY, RATHBUN), à Amboine (MIERS, de MAN) et les récoltes de M. CARIÉ prouvent qu'elle existe également à l'île Maurice.

MIERS (1880^a, 40) avait été frappé des grandes ressemblances qui rapprochent cette espèce de l'*Enoplometopus pictus* A. MILNE-EDWARDS (1862, 15) et M. ORTMANN (1897, 274), puis M^{lle} RATHBUN, ont identifié cette seconde espèce avec celle de RANDALL, bien antérieurement décrite.

J'ai cru d'abord cette identification exacte ; mais une comparaison minutieuse des exemplaires de M. CARIÉ avec le type de MILNE-EDWARDS, pièce magnifique conservée au Muséum, m'a conduit à une manière de voir différente. Les exemplaires de M. CARIÉ répondent très exactement à la figure du type de RANDALL donnée par KINGSLEY, à la description de ce type par M^{lle} RATHBUN et à celle d'un autre individu dont le même auteur a fait l'examen. Or ces exemplaires présentent avec le type d'A. MILNE-EDWARDS un certain nombre de différences notables (pl. IV, fig. 1) : 1^o dans le type de l'*E. pictus* le doigt mobile des pinces est armé de dents aiguës sur toute la longueur de son bord externe, tandis qu'il ne présente que 2 ou 3 dents distales dans les spécimens de M. CARIÉ ; 2^o dans l'*E. pictus*, la face supérieure des pinces est couverte de gros tubercules serrés, tandis que dans l'*E. occidentalis* les tubercules sont réduits, peu nombreux, localisés pour la plupart sur la ligne médiane, et cachés ailleurs sous une pubescence serrée qui fait défaut dans le type de MILNE-EDWARDS ; 3^o dans l'*E. pictus*, les pattes ambulatoires se terminent par un doigt fort court et leur carpe ne présente pas d'épine distale ; dans les exemplaires de M. CARIÉ, le doigt des pattes ambulatoires égale en longueur le tiers du propodite, et l'on trouve une forte épine inféro-distale sur le carpe et le méropodite des deux paires antérieures, l'épine du méropodite subsistant seule sur les pattes de la paire suivante et disparaissant, comme celle du carpe, sur les pattes postérieures ; 4^o dans l'*E. pictus*, la partie médiane de la carapace ne présente aucune saillie en arrière du sillon cervical ; dans les deux exemplaires de M. CARIÉ, une carène s'étend depuis le sillon jusqu'au bord postérieur et présente en avant une épine (pl. IV, fig. 1), que M^{lle} RATHBUN a également signalée dans le type de RANDALL et dans son exemplaire des Sandwich ; 5^o les épines latérales du rostre sont au nombre de 5 du côté droit et de 4 du côté gauche dans le type de MILNE-EDWARDS, elles sont moins nombreuses dans mes exemplaires de Maurice, le grand exemplaire en comptant 2 seulement sur chaque bord et le petit 4 d'un côté et 3 de l'autre.

J'ajoute que les taches claires du test sont assez différentes dans les deux espèces : dans l'*E. pictus*, on observe une paire de grosses taches arrondies sur les côtés de l'aire gastrique et sur

les côtés de l'aire cardiaque, une série de 3 petites taches médianes en arrière du sillon cervical, et sur la ligne médiane des segments abdominaux 2 à 5, une grande tache arrondie : dans les exemplaires de M. CARIÉ, les grandes taches de la carapace sont absentes ou pour le moins très vagues, il n'y a que deux petites taches sur la carène qui fait suite au sillon cervical, et la tache médiane des segments abdominaux se dédouble partiellement ou totalement en deux taches, comme d'ailleurs dans l'exemplaire de M^{lle} RATHBUN. La teinte de l'exemplaire de MILNE-EDWARDS est violacée, avec le bout des uropodes d'un beau bleu (du moins dans la remarquable figure donnée par l'auteur); elle est par contre rougeâtre, dans mes deux spécimens, et la coloration, du bout des uropodes, dans un exemplaire, est neutre ou a disparu.

On pourrait croire que ces différences sont le résultat de l'âge, car les exemplaires de Maurice sont plus petits de moitié que le type de l'*E. pictus* qui mesure 130 mm. Mais il faut rejeter cette supposition, car ils ressemblent tout à fait au type de RANDALL qui est encore plus grand (142 mm. sans le rostre, celui-ci étant brisé) et à l'exemplaire étudié par M^{lle} RATHBUN, ce dernier ayant la taille même du type de MILNE-EDWARDS. Au surplus, celui-ci est un mâle comme le type de RANDALL, comme l'exemplaire de M^{lle} RATHBUN et comme les deux spécimens de M. CARIÉ.

Les spécimens d'Amboine décrits par M. de MAN sous le nom d'*E. pictus* (1888, 1886) appartiennent évidemment à la même espèce que le type de RANDALL et que les exemplaires de M. CARIÉ. Ce sont des jeunes, pour la plupart femelles, qui mesurent au plus 40 mm de longueur; comme les spécimens que nous avons étudiés, ils se distinguent de l'*E. pictus* par le doigt de leurs chélicères qui ne porte que trois dents distales, par leurs pinces plus étroites et par l'atrophie complète des tubercules sur la face supérieure de ces derniers. L'atrophie complète des tubercules est un caractère de jeune; dans les spécimens de M. CARIÉ et dans le type de RANDALL les tubercules sont réduits, peu nombreux, et les seuls qui acquièrent un certain développement occupent la ligne médiane. M. de MAN ne s'occupe ni de l'armature épineuse des pattes ambulatoires, ni de la carène post-suturale de la carapace, ni de la fine pubescence des pinces, mais les caractères relevés plus haut montrent, à n'en pas douter,

que ses exemplaires sont du même type que l'*E. occidentalis*. Il faut en dire autant du mâle d'Amboine, rapporté par MIERS à l'*E. pictus* ; ce mâle a des pinces étroites et des tubercules palmaires peu développés, ce qui le rapproche sûrement de l'*E. occidentalis*.

MIERS et M. de MAN tendaient si bien à rapprocher l'*E. pictus* de l'*E. occidentalis*, qu'ils ont confondu la seconde espèce avec la première. On a vu plus haut que M. ORTMANN et M^{lle} RATIBUN sont allés jusqu'à l'identification. C'est très probablement un tort. Les deux espèces me paraissent distinctes ; et en tous cas, pour les réunir, s'il y a lieu, il convient d'attendre des formes de passage qui font complètement défaut jusqu'ici.

Le genre est actuellement représenté par quatre espèces : l'*E. occidentalis*, qui paraît répandu dans toute la région tropicale indo-pacifique, l'*E. pictus*, connu seulement à la Réunion, l'*E. longirostris* de MAN, trouvé à Amboine et l'*E. dentatus* MIERS, de Sainte-Hélène. Cette dernière espèce paraît se rapprocher beaucoup de l'*E. occidentalis*, dont elle se distingue par la présence d'un denticule sur le bord des épimères abdominaux, mais elle est fort mal connue et représentée seulement par un exemplaire en mauvais état du Musée britannique. Quant à l'*E. longirostris*, il est à coup sûr bien différent de toutes les autres espèces, à cause de son très long rostre et de son armature épineuse qui est fort réduite. Notons à ce propos que l'*E. longirostris* coexiste à Amboine avec l'*E. occidentalis*, de sorte qu'on ne saurait être surpris de rencontrer deux espèces différentes, *E. pictus* et *E. occidentalis*, dans les deux îles très voisines de la Réunion et de Maurice.

A cause de leur rareté très grande, les *Enoplometopus* n'ont pu être convenablement étudiés au point de vue anatomique et les seules observations relatives à leur appareil branchial sont dues à

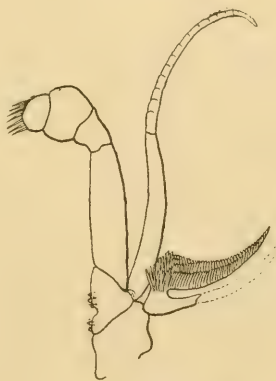


Fig. 1. — *Enoplometopus occidentalis* RANDALL :
exemplaire de Port-Louis,
maxillipède droit
de la 2^e paire, $\frac{4.5}{4}$.

MIERS qui, sans léser l'unique exemplaire qu'il possédait, jeta un coup d'œil sur cet appareil. J'ai voulu faire comme lui, et, comme lui, j'ai donné naissance à une erreur, tant il est vrai qu'il ne faut pas pousser trop loin le respect des exemplaires, quand il s'agit d'observations un peu délicates. J'avais cru constater (1911, 700), comme MIERS, que les maxillipèdes de la seconde paire portent une longue plume branchiale sans épipodite ; mais, étant revenu sur ce point, il m'a été possible de voir qu'en voulant respecter l'animal, j'avais brisé à quelque distance de sa base l'épipodite branchifère de l'appendice. En fait, les maxillipèdes intermédiaires de l'*E. occidentalis* ressemblent aux maxillipèdes postérieurs, en ce qu'ils portent (fig. 1) un long épipodite à la base duquel s'élève un branchie de même longueur. Et par là, nous voyons que les *Enoplometopus* ressemblent aux *Homarus*, en quoi ils diffèrent du *Nephrops norvegicus* (et des *Nephropsis*) dont les maxillipèdes de la seconde paire présentent bien un épipodite, mais sont dépourvus de podo-branchie. Je regrette d'avoir confirmé, ne fût-ce qu'un instant, l'erreur commise par MIERS.

PALINURIDÈS

Palinurellus v. MARTENS.

2. — *Palinurellus Wieneckii* de MAN.

GRUVEL (1911, 8-10, pl. 1, fig. 1 et 2 ; pl. 4, fig. 2).

Port-Louis, un magnifique exemplaire ♂ desséché long de 133 mm.

Cette capture est peut-être la plus heureuse de toutes celles qu'a faites M. CARIÉ. L'espèce, en effet, paraît être d'une rareté extrême, car on n'en connaît que trois exemplaires : le type de M. de MAN capturé à Sumatra, un exemplaire de Maurice mentionné par M. CALMAN, qui l'a trouvé au British Muséum, et le mâle signalé plus haut. Le genre comprend une seconde espèce, également très rare, le *Palinurellus Gundlachi* V. MARTENS (*Synaxes hybridica* Sp. BATE) qui paraît propre aux Antilles.

D'après M. GRUVEL, qui a décrit et figuré notre exemplaire, la première espèce ne serait qu'une variété indo-pacifique de la seconde.

Le genre *Palinurellus* est le plus primitif de la famille des Palinuridés et présente des caractères astaciens : une carapace presque unie, dépourvue de cornes et terminée par un large rostre triangulaire, des antennules courtes et à courts fouets très dissemblables. M. BOAS (1880, 183) et, à sa suite, M. CALMAN (1909, 443) ont justement observé que les *Palinurellus*, à l'encontre des autres Palinuridés, présentent encore des fausses pattes sur le premier segment abdominal ; ce caractère les rapproche de tous les Astacidés marins et de la plupart des Astacidés d'eau douce.

Palinurus FABRICIUS

3. — *Palinurus longimanus* EDW. var. *mauritanus* MIERS.

GRUVEL (1911, 18, pl. I, fig. 4).

Port-Louis, un ♂ adulte mesurant 150 mm. de longueur ; les pattes antérieures, très fortes, égalent à très peu près la longueur du corps.

Le *P. longimanus* MILNE-EDWARDS est une petite Langouste qui paraît localisée aux Antilles où elle est assez rare. Sa variété mauritienne semble plus rare encore et plus localisée, parce qu'on ne la connaît pas en dehors de l'île de France, où elle fut signalée par MIERS. « On ne trouve, dit M. GRUVEL, aucune différence essentielle et constante entre les exemplaires des Antilles et ceux de l'île Maurice, sauf, peut être, la couleur générale plus jaunâtre chez ces derniers et la taille un peu plus grande. » Il est curieux de constater la présence de deux formes aussi voisines, sinon identiques, en des points aussi éloignés que les Antilles et l'île Maurice et l'on doit s'attendre à les rencontrer quelque jour dans les stations intermédiaires, comme on l'a fait d'ailleurs pour les deux formes du genre *Palinurellus*.

La var. *mauritanus* représente à elle seule les *Palinurus*

dans la région indo-pacifique, toutes les autres espèces du genre sont localisées dans l'Atlantique. Les Palinuridés indo-pacifiques appartiennent surtout au genre *Panulirus*, qui compte de grandes espèces largement répandues, auxquels viennent se joindre les *Jasus*, *Linuparus* et *Palinurellus*. On a signalé à Maurice les *Panulirus japonicus* SIEBOLD, *penicillatus* OLIVIER et *ornatus* FABRICIUS ; cette dernière rivalise par sa taille avec les plus grandes Langoustes. « J'ai vu certains exemplaires de Maurice, dit M. GRUVEL, qui mesurent jusqu'à 0 m., 60 de longueur du corps proprement dit (sans les antennes), et qui doivent peser, à l'état frais, de 4 à 5 kilogrammes. »

SCYLLARIDÉS

Scyllarus FABRICIUS

4. — *Scyllarus Nobilii* de MAN,

NOBILI (1906^a, 56-59, pl. IV fig. 13 et pl. VI fig. 27).

Environs de Port-Louis, une femelle adulte capturée par M. THIRIOUX.

Cette espèce avait été décrite par le regretté NOBILI, sous le nom de *sordidus*, déjà donné à une autre espèce du même genre ; M. de MAN a remplacé ce nom spécifique par celui de *Nobilii* (1905, 589).

Le *S. Nobilii* n'était pas connu en dehors du Golfe persique où il fut découvert par Jules BONNIER et Charles PÉREZ ; M. NOBILI en a donné une bonne étude. Notre femelle de Maurice ne diffère pas des types conservés au Muséum ; elle mesure environ 30 mm. de longueur.

5. — *Scyllarus Thiriouxii* BOUVIER (1914, 702),

(Fig. 2, 3, 4 de texte et pl. II, fig. 5 et 6).

Espèce de moyenne taille, dépourvue de saillies tuberculeuses et de carènes abdominales, mais présentant des dessins abdominaux,

à carapace assez régulièrement convexe, sans carènes distinctes et sans bords latéraux bien marqués.

La carapace est partout recouverte, sauf contre le front, de saillies squamiformes assez grandes et ciliées en avant ; la suture cervicale y est peu distincte (pl. II, fig. 5). Le bord frontal (fig. 2) présente 5 dents spiniformes, l'une médiane assez forte et qui se trouve sur la pointe rostrale, une autre de chaque côté à l'angle orbitaire interne, enfin, un peu plus près de cette dernière que de la pointe rostrale, une autre, plus étroite, qui s'infléchit vers la ligne médiane et qui pénètre entre la base des



Fig. 2. — *Scyllarus Thiriouxi* BOUVIER :
région frontale gauche du même
individu, $\frac{4.5}{1}$.



Fig. 3. — *Scyllarus Thiriouxi* ;
les trois derniers articles
de l'antenne droite, $\frac{4.5}{1}$.

antennes et l'arceau antennulaire. Les orbites sont à une faible distance de l'angle antéro-latéral qui se termine par une forte dent aiguë. La partie médiane de la région gastrique se termine du côté du front par une saillie conique obliquement dirigée en avant ; cette partie est convexe, nullement carénée, un léger sillon la sépare de chaque côté des parties latérales qui portent une ou deux petites saillies subaiguës situées un peu en retrait de la grande saillie médiane. On observe de chaque côté deux légères saillies obtuses sur la partie antérieure des bords latéraux, la seule partie de ces bords qui soit quelque peu indiquée.

L'arceau antennulaire (fig. 2) est trois fois aussi large que long, profondément sillonné sur la ligne médiane et, dans chaque moitié, découpé en trois dents obtuses sur son bord antérieur. L'avant-dernier article pédonculaire des antennes (fig. 3) est

armé en dehors d'une forte dent et de 2 ou 3 légers denticules, du côté interne d'une ou 2 dents et de 2 denticules subterminaux très accentués. L'article terminal des antennes est divisé sur son bord libre en quatre lobes tronqués dont le plus externe est le

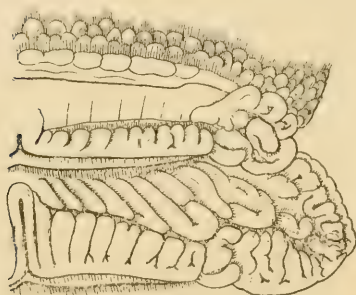


Fig. 4. — *Scyllarus Thiriouxi* :
moitié dorsale droite des deux premiers
segments abdominaux du même $\frac{7}{1}$.

plus large, le bord interne forme un 3^e lobe subaigu, où l'on distingue à peine l'ébauche d'un 6^e.

Les pattes sont courtes et se distinguent par des sillons longitudinaux situés sur la face externe de leur méropodite; ces sillons sont très nets et au nombre de deux sur les pattes 2 et 3, moins apparents et réduits à un seul sur les autres. Le propodite des pattes 3 est assez

comprimé sur les flancs, mais sans bords tranchants ni saillie distale. Le sternum thoracique se termine en avant par une profonde échancrure anguleuse, il est peu excavé et sans tubercule médian en arrière.

Sur la ligne médiane dorsale, les segments abdominaux sont légèrement saillants et occupés par un dessin (pl. II, fig. 5) qui a la forme d'un U dont les branches sont en contact et dirigées d'avant en arrière. A son extrémité postérieure, chaque branche de l'U se poursuit sur le bord postérieur du segment et donne naissance (fig. 4) en avant à des branches parallèles un peu arquées; des branches semblables naissent du bord antérieur et viennent affronter les précédentes sur l'axe médian transversal du segment. Les branches de cette moitié antérieure sont moins régulières que celles de l'autre, car elles se recourbent sur elles-mêmes dans la partie externe des tergites et se continuent avec celles qui suivent les bords épiméraux. Sur le premier segment, l'U est large et court, les dessins antérieurs sont à peine indiqués et ceux de la partie postérieure occupent une aire plus étroite en dedans qu'en dehors; sur le sixième segment, l'U est remplacé par une simple bande longitudinale lisse. La partie calcifiée du telson est divisée en deux zones par un sillon transverse; la zone

antérieure présente des dessins en forme de branches simples arquées ou recourbées sur elles-mêmes ; sur la zone postérieure, ces branches ont une tendance à se transformer en squames. Le bord postérieur de cette dernière zone présente deux dents de chaque côté, l'une à l'angle externe, assez forte, l'autre plus réduite non loin de celle-ci.

Environs de Port-Louis : un exemplaire mâle capturé par M. THIRIOUX auquel je dédie cette espèce ; longueur depuis la pointe rostrale, 32 mm.

Cette espèce appartient au groupe des *Scyllarus* où la carapace ne présente qu'une saillie médiane outre la dent rostrale. Dans ce groupe, elle me paraît se rapprocher surtout de deux espèces, l'une indo-pacifique, le *Sc. bicuspidatus* de MAX, l'autre de la Mer Rouge le *Sc. pumilus* NOBILI. Elle se distingue de toutes deux par les squames dont sa carapace est presque totalement recouverte, par les dessins non arborescents des segments abdominaux, par les dents moins nombreuses du grand article des pédoncules antennaires. Ces deux derniers caractères la distinguent également du *Sc. Martensi* PFEFFER, où, d'ailleurs, les carènes de la carapace sont fort prononcées.

Scyllarides GILL.

6. — *Scyllarides Haani* SIEBOLD.

Pl. IV fig. 1, pl. V fig. 1 et pl. VI fig. 1.

de HAAK (1850, 152, pl. XXXVIII, fig. 1).

Environs de Port-Louis, un magnifique exemplaire femelle, le plus beau et le plus grand de tous les *Scyllaridés* compris dans les collections du Muséum ; il mesure environ 30 centimètres du bout des antennes à l'extrémité du telson.

Cet exemplaire présente tous les traits essentiels du type, notamment plus petit, figuré par de HAAK : ses proéminences abdominales sont très fortes, surtout la dernière (celle du 4^e segment) qui devient une haute bosse un peu inclinée en arrière (pl. IV, fig. 1, et pl. V, fig. 1) ; — les ornements du test s'élèvent en

petites tablettes plates, irrégulièrement polygonales (pl. IV, fig. 1), présentant *sur toute leur surface* des ponctuations assez peu nombreuses d'où partent des soies fort courtes; — le bord interne des pédoncules antennaires est muni de fortes épines presque verticalement dressées; le carpe des pattes des deux paires antérieures, surtout celui de la deuxième paire, ne présente que des rudiments de carènes dorsales, contrairement au *Sc. squamosus* où ces carènes sont bien développées et au *Sc. latus* LATR. où le carpe de la première paire est arrondi, sans l'ombre de carènes. La face ventrale n'a pas été figurée par de HAN; on y voit (pl. VI, fig. 1) deux puissants tubercules contigus sur le basipodite des pattes antérieures, un tubercule plus réduit et un cône élevé sur le sternum à la base de chacune des pattes des quatre paires antérieures; quant au dernier sternite, il ne présente à la même place qu'un tubercule bas et très réduit. Le deuxième segment abdominal est remarquable par la complexité de l'armature épineuse marginale des épimères (pl. V, fig. 1); son sternite se fusionne sur les deux bords avec le tégument ventral comme dans les autres femelles du genre; mais il serait intéressant de connaître la structure de ce sternite chez le mâle, car il présente des caractères spécifiques importants dans les *Scyllarides*.

L'espèce n'était pas connue jusqu'ici, en dehors du Japon, d'Amboine (de MAN) et des îles Arou (MIERS). Elle est rare, à n'en pas douter, et vraisemblablement indo-pacifique.

7. — *Scyllarides squamosus* H. MILNE-EDWARDS.

Fig. 5 et 6 du texte, et pl. V, fig. 2, 3 et 4.

W. de HAN (1850, 152, pl. XXXVI et XXXVII sous le nom de *Scyllarus Sieboldi*.

1^o *Forme définitive*. — Port-Louis, une jeune femelle immature mesurant à peu près 55 mm. de longueur totale.

Au premier abord, on prendrait cet exemplaire pour un jeune *Sc. Huani*, à cause de ses protubérances abdominales qui sont fortes (pl. V, fig. 2 et 3), moins toutefois que dans l'adulte de cette dernière espèce. Mais en examinant côte à côte des exem-

plaires à tout âge de *Sc. squamosus* et de *Sc. latus* on constate que ces protubérances ont un développement d'autant plus prononcé que la taille est plus réduite; elles sont particulièrement faibles dans les adultes de *Sc. squamosus*. L'observation précédente ne s'applique pas seulement aux protubérances abdominales, elle convient également aux saillies et aux dépressions de la carapace, les unes et les autres étant extraordinairement prononcées chez les jeunes (pl. V, fig. 2), très réduites chez les grands adultes. Un autre caractère des jeunes immatures, quel qu'en soit le sexe, c'est la forme du deuxième sternite abdominal: il est toujours semblable à celui du mâle adulte, c'est-à-dire libre et armé d'une série de denticules sur son bord postérieur.

En dépit de sa ressemblance superficielle avec le *Sc. Haani*, notre jeune (pl. V, fig. 2) doit être rapporté au *Sc. squamosus* pour les raisons suivantes: 1° les ornements de son test affectent la forme de squames munies de soies sur leur bord antérieur seulement comme chez l'adulte; la seule différence avec ces derniers, c'est que les squames sont plus hautes et frangées de soies plus courtes; 2° comme dans les jeunes ou les adultes de *Sc. squamosus* et de *Sc. latus*, le basipodite des pattes antérieures est dépourvue des deux gros tubercules qu'on observe dans le *Sc. Haani*; 3° les tubercules des sternites thoraciques (pl. V, fig. 3) manquent totalement dans notre jeune, ils se développent un peu avec l'âge chez les individus plus grands de *Sc. squamosus* où ils restent petits et bas, faisant d'ailleurs toujours défaut sur le dernier sternite; ces tubercules, à l'exception des postérieurs, sont très élevés dans le *Sc. Haani* et, à tout âge, à la base de toutes les pattes chez le *Sc. latus*; 4° le second sternite abdominal est tout à fait identique à celui des immatures plus grands et des mâles adultes du *Sc. squamosus*, c'est-à-dire dépourvu de la fissure médiane étroite et profonde caractéristique du *Sc. latus*; la frange épineuse des épimères de ce segment est d'ailleurs la même que celle du *Sc. squamosus*, beaucoup plus régulière et moins complexe que celle du *Sc. Haani*; 5° le carpe des pattes des deux paires antérieures présente bien développées les deux carènes typiques du *Sc. squamosus*, carènes qui sont nulles ou très réduites dans les *Sc. Haani* et *latus*; 6° comme dans les *Sc. latus* et *squamosus*, la face dorsale du premier article libre des pédoncules antennaires est dépourvue

du gros tubercule conique particulier au *Sc. Haani*; 7° le bord externe de l'article suivant est presque droit, comme dans les *Sc. squamosus* de tout âge, tandis qu'il est nettement arqué dans le *Sc. Haani* et se présente comme une ligne un peu brisée et convexe dans le *Sc. latus*; sa pointe est d'ailleurs réduite et droite comme dans les *Sc. squamosus* et *Haani*, alors qu'elle est très forte et relevée dans le *Sc. latus*; 8° la ligne de petits tubercules coniques située le long des régions branchiales, parallèlement au bord postérieur, dans les *Sc. Haani* et *latus*, manque dans notre jeune comme dans les *Sc. squamosus* de tout âge; 9° la base des pattes et le sternum sont corrodés comme dans les autres exemplaires jeunes de cette dernière espèce.

Je me suis borné, dans cette étude, à la comparaison des trois *Scyllarides* les plus voisins; comme on le verra dans l'excellente révision du genre donnée par M. ORTMANN (1897, 269), les autres espèces ne peuvent être confondues avec elles. Il était utile de faire cette comparaison à cause des différences très grandes, et non étudiées jusqu'ici, entre les jeunes *Scyllarides* et les adultes.

Le *Sc. squamosus* est une espèce indo-pacifique beaucoup plus commune que le *Sc. Haani*; elle était depuis longtemps connue à Maurice (RICHTERS, ORTMANN).

2° *Stade post-larvaire ou pseudibacus* : *pseudibacus Pfefferi* MIERS (1882, 542, pl. XXXVI, fig. 2 et 3).

Port-Louis, un exemplaire (pl. V, fig. 4) mesurant 41 mm., depuis le bord frontal jusqu'à l'extrémité du telson.

Cet exemplaire ressemble tout à fait au type décrit et figuré par MIERS; il présente d'ailleurs tous les signes de développement inachevé qui ont été mis en relief dans une note récente, où j'ai pu établir que le *pseudibacus Veranyi* GUÉRIN, de la Méditerranée, n'est rien autre chose que le stade post-larvaire du *Scyllarides latus* (1913, 643): le corps est translucide, le test corné et sans revêtement squameux, la cicatrice des exopodites phyllosomiens apparaît encore très nette, il y a une paire d'épines ventrales sur la base des pattes de la dernière paire (Pl. V, fig. 4) et des rudiments de saillies spiniformes sur les segments abdominaux, enfin les fausses pattes abdominales sont natatoires et leurs appendices internes sont armés de rétinacles qui les accrochent encore d'un côté à l'autre.

Au surplus, le *pseudibacus Pfefferi* est certainement le stade post-larvaire du *Scyllarides squamosus*, car il présente déjà sur les pattes les carènes typiques de l'espèce, le bord externe du deuxième article libre de ses pédoncules antennaires est déjà droit comme chez les adultes de cette dernière, enfin les saillies marginales des épimères sont disposées semblablement dans le *Sc. squamosus* (fig. 5) et dans notre *pseudibacus* (fig. 6).

Ainsi, on ne saurait douter que les formes désignées sous le nom de *Pseudibacus* représentent simplement le stade post-larvaire des *Scyllarides*, au lieu d'être, comme on le croyait, un genre autonome de la famille des Scyllaridés. Il faut certainement rapporter aux *pseudibacus* le spécimen décrit par M. Boas



Fig. 5. — *Scyllarides squamosus* Edw. : jeune des environs de Port Louis, épimères droits des trois premiers segments abdominaux, $\frac{3}{4}$.



Fig. 6. — Stade natant *pseudibacus Pfefferi* Miers du *Scyllarides squamosus* : exemplaire de Port-Louis, côté droit des trois premiers segments abdominaux, $\frac{6}{4}$.

(1880, 88) comme le stade natant ou post-larvaire d'un *Scyllarides* ; on pourrait penser que l'exemplaire de M. Boas est le *pseudibacus Gerstaeckeri* Pfeffer, car il provient des eaux brésiliennes comme cette dernière forme, pourtant j'ai constaté de visu qu'il ressemble à s'y méprendre au *pseudibacus Pfefferi*.

Les *pseudibacus* des *Scyllarides* correspondent exactement aux *nisto* des *Scyllarus*, aux *puerulus* des Langoustes et font suite, comme eux, au stade larvaire de phyllosome. Comme eux également ils se dissimulent en des lieux où on ne peut aisément les atteindre et sont d'une rareté fort grande dans les collections. Outre l'exemplaire de M. Carté, le Muséum possède quatre spécimens de *pseudibacus Pfefferi* ; ces derniers provien-

nent de Nouvelle-Calédonie, région qu'habite également le *Scyllarides squamosus*.

On ne connaît pas le *pseudibacus* du *Scyllarides Haani*.

THALASSINIDES

Axius LEACH

8. — *Axius* (*Neaxius*) *acanthus* A. MILNE-EDWARDS var.
mauritanus BOUVIER (1914, 704).

(Fig. 7 du texte).

Port-Louis, un mâle et une femelle adultes, cette dernière, prise en janvier, porte des œufs probablement très jeunes. Le Chaland, deux femelles capturées au mois d'octobre et munies encore d'un certain nombre d'œufs très avancés.

Ces exemplaires appartiennent sans le moindre doute à l'espèce décrite par A. MILNE-EDWARDS (1878), mais ils se distinguent du type, auquel je les ai soigneusement comparés, en un certain



Fig. 7. — *Axius acanthus* var. *mauritanus* BOUVIER :
mâle de Port-Louis, partie antérieure droite du céphalothorax et base
de l'antenne droite, $\frac{4}{1}$.

nombre de points : 1° la crête médiane (fig. 7) granuleuse qui existe à la base du sillon rostral se termine en une pointe antérieure assez forte dans le type, alors qu'elle est une simple saillie atténuée à ses deux bouts et sans granules dans notre mâle,

fortement granuleuse et sans saillie antérieure notablement plus forte chez les femelles ; 2° dans le type, le bord de la carapace qui surmonte la base de l'antenne externe est armée de 5 à 7 épines presque toutes très fortes (A. MILNE-EDWARDS écrit à tort « 4 ou 5 petites épines »), tandis que dans nos exemplaires ce bord est occupé par 3 à 5 denticules peu saillants ; 3° des différences de même ordre s'observent dans l'armature postérieure du sillon latéral branchio-hépatique ; 4° même observation encore au sujet de l'armature du bord inféro-externe du méropodite des chélipèdes dans sa moitié antérieure, cette armature se compose de puissantes épines dans le type, tandis qu'elle se réduit à de faibles saillies dentiformes dans tous nos exemplaires ; 5° dans le type, les épimères des segments abdominaux présentent un sillon oblique puissant et frangé de longs poils, dans nos exemplaires, le sillon est peu distinct, et ne porte qu'un petit nombre de poils d'ailleurs courts, par contre les denticules du bord épiméral sont plus accentués dans nos spécimens que dans le type.

Dans les deux formes, les pinces sont plus fortes et plus dissemblables chez le mâle que chez la femelle ; elles sont d'ailleurs plus robustes et avec des doigts relativement plus courts dans nos spécimens mauritiens. A. MILNE-EDWARDS observe que le bord inférieur de la grande pince est « un peu caréné » ; cette carène est très faible, largement obtuse et seulement bien apparente vers la base du doigt fixe ; on la distingue très peu dans nos spécimens.

Abstraction faite de la crête formée par le bord postérieur, il y a toujours deux crêtes transversales sur le telson, aussi bien dans les types que dans nos exemplaires ; je ne sais pourquoi A. MILNE-EDWARDS n'en a signalé qu'une seule.

L'*Axius acanthus* fut trouvé en Nouvelle-Calédonie, mais c'est vraisemblablement une espèce indo-pacifique car M. BORRADAILE a décrit sous le nom d'*Axius taliliensis* une forme qu'il identifia ensuite (1903^e, 537) avec l'*A. acanthus*.

Les exemplaires de Maurice, comme on vient de le voir, diffèrent notablement de l'espèce typique, et semblent appartenir à une variété particulière que l'on peut qualifier de *mauritanus*. En dépit de ces différences, la variété mauritienne doit avoir les mêmes habitudes que la forme néo-calédonienne. Cette dernière,

écrit MILNE-EDWARDS, « vit enfouie dans le sable qui remplit les dépressions des récifs de coraux ; on voit l'ouverture de ses galeries à une faible profondeur et les Canaques la prennent en lui présentant une paille qu'elle saisit et qu'elle tient avec une telle opiniâtreté qu'il est facile de la tirer ainsi hors de son trou ».

Scytoleptus GERSTAECKER

9. — *Scytoleptus serripes* GERSTAECKER

(Fig. 8 et 9 du texte).

GERSTAECKER (1856, 155, pl. VI, fig. 1-4)

Le Chaland, une femelle ; Port-Louis, un mâle.

Cette rare et curieuse espèce, remarquable par l'armature et la déclivité du front (fig. 8) paraît propre à la région indo-pacifi



Fig. 8. — *Scytoleptus serripes* GERSTAECKER : partie antérieure droite du céphalothorax et base de l'antennule et de l'antenne droite, $\frac{4}{1}$.

que ; GERSTAECKER la fit connaître d'après des spécimens recueillis dans les mers du Sud de l'Afrique ; depuis elle a été signalée par HILGENDORF et par STRAHL au Mozambique et à Luçon, par LENZ à Aldabra, dans le Sud-Est de la côte africaine. D'après une note manuscrite d'ALPHONSE MILNE-EDWARDS, c'est aussi une espèce malgache. On ne la connaissait pas à Maurice.

L'appareil branchial de cette espèce mérite d'être étudié. Il est plus réduit que dans les autres représentants de la famille et

appartient à un type trichobranchial où chaque branchie ne porte plus que deux rangées de filaments ; c'est un passage au type phyllobranchial.

La formule de l'appareil peut être représentée de la manière suivante :

	Pattes					Maxillipèdes		
	V	IV	III	II	I	3	2	1
Pleurobranchies . . .	0	0	0	1 réd.	1 réd.	0	0	0
Arthrobranchies . . .	0	2	2	2	2	2 réd.	0	0
Podobranhies . . .	0	0	1	1	1	1	0	0
et								
Epipodites	0	1	1	1	1	1	1	1
Exopodites	0	0	0	0	0	1	1	1

Comme chez les *Homarus*, *Nephrops*, *Enoplometopus*, etc., chaque podobranhie naît sur la partie basale de l'épipodite, mais reste complètement indépendante de ce dernier. Les podo-

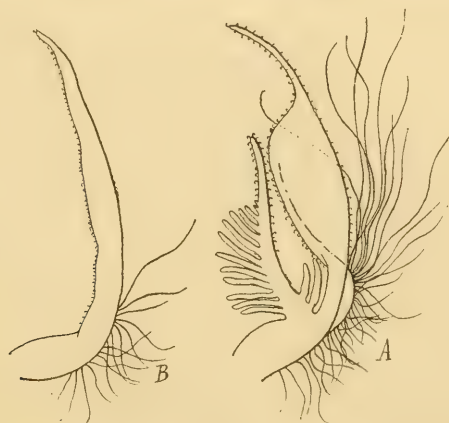


Fig. 9. — *Scytoteptus serripes* : épipodite de la 3^e patte droite (avec podobranhie) et de la 4^e (sans branchie), $\frac{10}{1}$.

branchies sont toujours dépourvues de filaments dans leur moitié terminale ou n'y présentent que de très courts bourgeons (fig. 9,A) ; l'épipodite des pattes IV (fig. 9,B) est assez long, mais en forme de lanière ; les autres s'élargissent beaucoup au milieu, puis se rétrécissent brusquement pour se terminer en lanière. Les pleurobranchies sont fort réduites et se composent

d'un axe qui porte à droite et à gauche, une rangée de bourgeons assez courts ; on les aperçoit à peine, car chacune d'elles se loge dans une anfractuosité qui remonte obliquement vers le dos, sur les flanes internes de la chambre respiratoire.

GALATHEID S

Galathea FABRICIUS

10. — *Galathea mauritiana* BOUVIER (1914, 702)

(Fig. 10 et 11 du texte)

Le rostre (fig. 10) est à peu près aussi large à la base, c'est-à-dire au niveau des dents basales, que sa longueur à partir de ce niveau ; sa pointe est longuement acuminée de même que ses

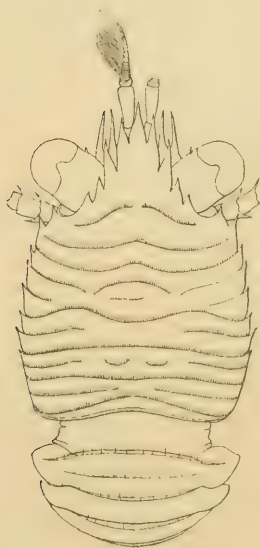


Fig. 10. — *Galathea mauritiana* BOUVIER :
type mâle du Chaland, face
dorsale, $\frac{10}{1}$.

deux premières paires de dents latérales, les deux autres paires sont plus réduites, surtout la dernière. Outre l'épine exorbitaire, il y a de chaque côté de la carapace 7 épines latérales auxquelles viennent aboutir des stries transverses frangées de courtes soies. Ces stries sont complètes ou interrompues : les stries complètes traversent la face dorsale de la carapace et aboutissent aux dents latérales 1, 2, 5 et 7, il y a en outre deux stries complètes en arrière de celle qui aboutit à la 7^e dent ; il y a une strie incomplète au niveau des 3^e, 4^e et 6^e dents ; la strie incomplète de la dent 3 comporte une partie médiane convexe en avant et une paire de parties latérales un peu inclinées en arrière. Les autres stries incomplètes sont les suivantes : une

paire de stries post-frontales qui ne se rejoignent pas tout à fait

sur la ligne médiane et qui portent, avant de se terminer, une très légère spinule ; une strie interrompue qui se trouve en arrière de la strie complète de la dent 7, et qui comprend une paire de stries latérales et une paire de courtes stries submédianes convexes en arrière, enfin une paire de longues stries comprises entre les deux dernières complètes et qui n'atteignent pas tout à fait la ligne médiane.

Les pédoncles oculaires (fig. 10) sont à peu près cylindriques et se terminent par une cornée assez grande, mais non dilatée ; ils n'atteignent pas tout à fait le bout de la pointe rostrale. Les pédoncles antennulaires dépassent un peu cette pointe, tandis que leurs deux acicules subégaux sont presque jusqu'au niveau de celle-ci. Le dernier article des pédoncles ne porte pas de soies antennulaires terminales. Les pédoncles antennaires sont courts ; leur article antépénultième se termine par deux pointes, l'une en avant, l'autre en arrière ; l'article suivant ne présente qu'une épine antérieure ; l'article terminal est très réduit et minime. Les fouets antennaires manquent dans notre spécimen.

Le méropodite des maxillipèdes externes (fig. 11, A) égale sensiblement en longueur l'ischiopodite ; un peu au delà du milieu de son bord interne, il est armé d'une longue épine.

Les pattes sont complètement dépourvues d'épipodites. Celles de la paire antérieure, ou chélipèdes (fig. 11, B), sont courtes et assez fortes, comme de coutume comprimées dans le sens dorso-ventral ; le méropodite présente cinq épines sur son bord antérieur, trois en dessus et deux en dessous, l'une en dedans, très grande, l'autre en arrière ; il y a en outre deux épines sur le bord interne, six sur le bord externe et quelques autres plus petites du côté dorsal. Le carpe est armé de quatre épines sur son bord antérieur, l'une en bas et en dedans, une un peu au-dessus, très grande, la troisième vers le milieu du bord dorsal, la quatrième en dehors. D'autres épines occupent le côté dorsal et le bord externe. Les doigts des pinces égalent à peu près en longueur la portion palmaire ; leur bord interne est armé d'une série de denticules qui deviennent un peu plus grands au bout terminal en cuiller ; il y a un léger hiatus entre les deux doigts. Une rangée d'épines inégales occupe le bord externe de la main, d'autres épines plus petites et assez rares se trouvent sur la face dorsale de la portion palmaire et des doigts. Les poils des chélipèdes sont

longs mais peu nombreux. Les pattes des trois paires suivantes (fig. 11, C) sont courtes et assez fortes, armées de deux épines au bout distal du mérópodite, et d'une épine plus forte au bout antéro-interne du carpe ; il y a quelques spinules sur le bord antérieur de ce dernier article et du propodite. Les pattes



Fig. 11. — *Galathea mauritiana* : A, maxillipède gauche, $\frac{31}{4}$;

B, chélipède, $\frac{43}{1}$ et C, 2^e patte droite, $\frac{6.3}{1}$.

nettoyeuses ne présentent rien de particulier, non plus que l'abdomen.

Le Chaland : un mâle adulte mesurant environ 9 millimètres de longueur, dont 4 pour la carapace y compris le rostre.

Il est difficile de comparer la Galathée mauritienne avec les autres espèces du genre, car on ignore les caractères essentiels de la plupart de ces dernières. Le regretté Jules BONNIER ⁽¹⁾ a mis

⁽¹⁾ J. BONNIER. Les *Galatheidæ* des côtes de France (*Bulletin scientifique de la France et de la Belgique* (3), t. 1 ; 1888).

en évidence quelques-uns de ces caractères : structure du méropodite des maxillipèdes, présence ou absence d'épipodites à la base des pattes, dans sa remarquable étude sur les Galathéides des côtes de France, et j'ai pu moi-même, en collaboration avec l'éminent A. MILNE-EDWARDS ⁽¹⁾, ajouter à ces deux traits essentiels, un autre non moins important, la présence d'une frange de soie au bout distal du dernier article des pédoncules antennulaires. Abstraction faite d'un excellent travail publié récemment par MM. DOFLEIN et BALSS (1913), ces observations, par malheur, se restreignent aux espèces de nos côtes et de l'Atlantique tropical. Il faudra les étendre à toutes les espèces, si l'on veut connaître les affinités exactes des diverses Galathées.

Actuellement nous pouvons dire que notre Galathée appartient au même groupe que la *Galathea strigosa* de nos côtes, parce qu'elle est dépourvue comme elle d'épipodites et de soies antennulaires, mais elle est très différente de cette espèce qui est fort grande et qui se distingue par le court méropodite bi-épineux de ses maxillipèdes postérieurs. Elle diffère également beaucoup des *G. labidolepta* ST. et *levirostris* BALSS, espèces dépourvues d'épipodites comme la précédente, d'après M. BALSS, qui d'ailleurs ne fait pas mention de leurs soies antennulaires ; dans la première le méropodite des maxillipèdes externes est plus long que l'ischiopodite et muni de trois épines, l'une en dehors, les deux autres en dedans ; chez la seconde, le rostre est presque inerme sur les bords.

En somme, autant qu'on en peut juger d'après les descriptions et les figures, notre espèce paraît surtout voisine de la *G. affinis* ORTMANN et surtout de la *G. spinoso-rostris* DANA qui en diffère d'ailleurs par la grande épine antéro-externe de l'ischiopodite des maxillipèdes postérieurs et par les deux épines internes (l'une submédiane, l'autre distale) du méropodite. La *G. spinoso-rostris* est une espèce indo-pacifique que RICHTERS a signalée aux Seychelles.

(1) A. MILNE-EDWARDS et E.-L. BOUVIER. Considérations générales sur la famille des Galathéidés (*Ann. Sc. nat., Zool.* (?), t. XVI; 1894).

Petrolisthes STIMPSON**11. — *Petrolisthes asiaticus* LEACH,**

De MAN (1896, 376, fig. 48). Port-Louis : 2 ♂ et une ♀ ovigère capturés par M. THIMOUX.

Ces exemplaires appartiennent certainement à la même espèce que ceux décrits et figurés sous ce nom par RICHTERS (1880, 159, Pl. XVII, fig. 13) et par M. de MAN (1896). Les trois dents du bord antérieur du carpe sont identiques, c'est-à-dire, les deux antérieures assez réduites et la postérieure plus grande, le front a un lobe antérieur obtus, presque tronqué et beaucoup plus saillant que les parties latérales. Toutefois je ne trouve pas sur le bord antérieur du méropodite des pattes ambulatrices l'aiguillon mentionné par M. de MAN, et d'autre part, le bourrelet longitudinal de la face supérieure des pinces est aussi bien marqué chez les mâles que chez les femelles. La face supérieure des chélipèdes est ornée de nombreuses saillies squamiformes ciliées en avant; sur les bords, ces squames s'allongent et se disposent en une série régulière.

Cette espèce fut signalée à Maurice par LEACH, puis par RICHTERS : d'après M. de MAN, elle se trouve également à Atjeh. Ce dernier auteur indique aussi la Réunion, se basant en cela sur la dénomination donnée par A. MILNE-EDWARDS à une espèce de cette île. Mais j'ai sous les yeux la description (1862, 13) et le type du *P. asiaticus* d'Alphonse MILNE-EDWARDS et je puis assurer qu'il ne s'agit point du tout de l'espèce mentionnée par RICHTERS et par M. de MAN : le front est à peu près identique, mais les chélipèdes sont tout autres, avec trois fortes épines antérieures sur le carpe, les pinces assez étroites ponctuées et non squameuses, d'ailleurs munies d'épines sur le bord externe du doigt mobile, et de denticules sur le bord externe de la main. Il s'agit sûrement d'une autre espèce.

12. — *Petrolisthes rufescens* HELLER,

HELLER (1861, 255, Pl. II fig. 4).

Récifs de Grand-Port, une douzaine d'exemplaires ; Mapou, un exemplaire.

Cette espèce présente 4 ou 5 dents obtuses sur son bord antérieur et un front subtriangulaire ; la face supérieure des chélipèdes est granuleuse plutôt que squameuse.

Le *P. rufescens* a été trouvé à Taïti par la *Novara* ; il est commun au Mozambique (HILGENDORF), dans la mer Rouge et le golfe Persique (NOBILI). On ne l'avait pas signalé, que je sache, à Maurice.

13. — *Petrolisthes tomentosus* DANA,

DANA (1852, 420, Pl. XXVI fig. 10).

Récifs de Grand-Port, une femelle.

Cet exemplaire ne présente que trois dents sur le bord antérieur des chélipèdes, le tiers distal de ce bord étant inerme. Les autres caractères sont normaux (villosités abondantes, épines sur les bords du méropodite des pattes ambulatoires, épine épi-branchiale).

Le *P. tomentosus* était connu aux Paumotu (DANA), à Loo-Choo (STIMPSON) et dans la mer Rouge (NOBILI). Il est représenté dans les collections du Muséum par un certain nombre d'exemplaires capturés en Nouvelle-Calédonie ; dans ces exemplaires le nombre des dents spiniformes qui occupent le bord antérieur du carpe est des plus variables, les dents antérieures pouvant se réduire beaucoup et même totalement disparaître ; fréquemment le nombre des dents bien développées ne dépasse pas 2 ou 3, souvent aussi le nombre varie d'un chélipède à l'autre.

PAGURIDÈS

Clibanarius DANA14. — *Clibanarius striolatus* DANA,

ALCOCK (1905^a, 46, Pl. IV fig. 7).

Récifs de Grand-Port, 50 exemplaires. Espèce très commune dans toute la région indo-pacifique tropicale, mais qui n'avait pas été signalée à Maurice.

15. — *Clibanarius æquabilis* var. *merguiensis* de MAN,

ALCOCK (1905^a, 47, Pl. IV fig. 5).

Récifs de Grand-Port, 12 exemplaires. Cette variété indienne était inconnue à Maurice.

Calcinus DANA16. — *Calcinus Herbsti* de MAN,

ALCOCK (1905^a, 53, Pl. V fig. 4).

Récifs de Grand-Port, 10 exemplaires. Espèce indo-pacifique commune, déjà signalée à Maurice par RICHTERS sous le nom de *Pagurus tibicen* EDW.

17. — *Calcinus elegans* EDW.,

ALCOCK (1905^a, 55, Pl. V fig. 2).

Récifs de Grand-Port, un exemplaire. Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par RICHTERS.

18. — *Calcinus terræ reginæ* HASWELL,

ALCOCK (1905, 37, Pl. V. fig. 7).

Récifs de Grand-Port, 8 exemplaires. Espèce australienne assez répandue dans la mer indo-pacifique où on l'a signalée depuis le Queensland (HASWELL) jusqu'au golfe du Bengale (de MAN) et aux Maldives (ALCOCK). N'était pas connue à Maurice.

19. — *Calcinus nitidus* var. *australis* nov. var.

(Fig. 12 et 13 du texte).

HELLER a décrit et figuré, sous le nom de *Calcinus nitidus* (1868, 89, Pl. VII fig. 4), une jolie petite espèce qui se rapproche certainement beaucoup des *C. Gaimardi* EDW. et *terræ-reginæ* HASW., mais qui s'en distingue par l'absence de toute pilosité spéciale sur le doigt et le propodite des pattes de la 3^e paire ; les doigts de la grande pince sont séparés par un large hiatus, la main est unie sur la face externe, arrondie en dessus et en dessous ; les pattes ambulatoires sont longues, presque nues, munies seulement de quelques soies éparses sur les articles terminaux ; leur tibia se termine en dessus par une épine.

Tous ces caractères se retrouvent dans un exemplaire de la collection, mais la couleur est très différente. Dans le *C. niti-*

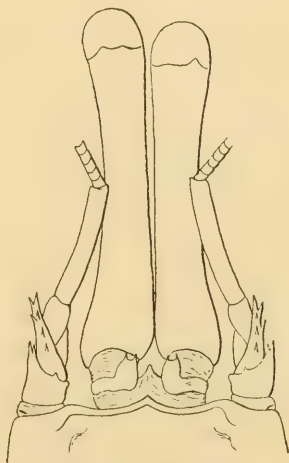


Fig. 12. — *Calcinus nitidus* var. *australis* nov. : exemplaire mâle du Chaland, front, pédoncules oculaires et antennes $\frac{10}{1}$.

us, écrit HELLER, « la coloration des pattes antérieures est blanchâtre avec de grosses taches brun-jaunâtre sur le bras, l'avant-bras et la main, les doigts restant clairs, les pattes des 2^e et

3^e paires sont complètement brun-jaune, avec la griffe noire. » Notre exemplaire a une coloration bien plus uniforme; les pédoncules oculaires, les chélipèdes et les pattes ambulatoires sont d'un vieux rouge très foncé qui tend au violet sur les trois derniers articles des pattes ambulatoires; il y a une légère zone blanche au bout des pédoncules oculaires, des doigts des pinces et avant la griffe noire des pattes ambulatoires.

Cet exemplaire appartient certainement à la même variété que celui de Madagascar dont LENZ et RICHTERS (1881, 6), ont donné une description très suffisante. Comme cet exemplaire, en effet, il se distingue de l'espèce-type : 1^o par le tubercule très saillant qui s'élève sur la face supérieure du carpe du grand chélipède; 2^o par la présence de 5 dents au lieu de 3 ou 4 au bord supérieur de la petite main (fig. 13); 3^o par la coloration assez uniforme



Fig. 13. — *Calcinus nitidus* var. *australis* : extrémité du chélipède antérieur droit, $\frac{10}{4}$.

des pattes. Ainsi donc, les mêmes variations du *C. nitidus* s'observent à Maurice et à Madagascar, toutefois avec quelques différences dans la teinte, car LENZ et RICHTERS signalent une bande bleu-marine avant la griffe des pattes ambulatoires. Nous sommes donc en présence d'une forme spéciale qui n'est pas simplement une variété de coloration du *C. nitidus* comme le pensaient LENZ et RICHTERS, qui n'est point non plus une espèce distincte comme l'a supposé M. de MAN (1890, 111), mais qui semble être une variété australe du *C. nitidus*. Ce sera, si l'on veut, la var. *australis*. La forme type n'a pas été signalée en dehors de Taïti (HELLER, ORTMANN).

Le Chaland, algues calcaires, 28 octobre 1912 : un mâle dont le céphalothorax mesure 9 millimètres de longueur.

Pagurus FABRICIUS**20. — *Pagurus deformis* EDW.,**

ALCOCK (1905^a, 88, Pl. IX fig. 4).

Récifs de Grand-Port, 1 exemplaire. Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par MILNE-EDWARDS et par RICHTERS.

21. — *Pagurus euopsis* DANA,

ALCOCK (1905^a, 86, Pl. IX fig. 2).

Récifs de Grand-Port, 5 exemplaires. Espèce indo-pacifique non signalée à Maurice.

22. — *Pagurus guttatus* OLIVIER,

ALCOCK (1905^a, 87, Pl. IX fig. 1).

Récifs de Grand Port, 3 exemplaires. Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par RICHTERS.

23. — *Pagurus varipes* HELLER,

ALCOCK (1905^a, 90, Pl. IX fig. 7).

Récifs de Grand Port, 2 exemplaires. Espèce répandue depuis la mer Rouge jusqu'à l'archipel malais, mais non signalée, que je sache, dans les régions plus australes.

24. — *Pagurus scutellatus* H. MILNE-EDWARDS,

(Fig. 44 du texte et pl. VII, fig. 3).

MILNE-EDWARDS (1848, 61).

Cette espèce doit être des plus rares. On n'en connaît que le type, un mâle trouvé à Zanzibar et décrit par H. MILNE-EDWARDS

de la manière suivante : « Pédoncules oculaires, un peu moins longs, moins droits et plus renflés au bout que dans les espèces suivantes (*P. affinis*, *P. crassimanus*). Mains comprimées, spinuleuses en dehors, denticulées en dessus, et terminées en dessous par un bord mince et dentelé. Pince gauche très comprimée, courte et pointue. Pattes ambulatoires toutes arrondies, peu tuberculées et garnies seulement de quelques poils raides. Région stomacale petite, remarquablement bien délimitée, et affectant la forme d'un écusson. Couleur blanchâtre mêlée de rouge pâle. Longueur, environ 3 pouces ».

Le type se trouve encore dans les collections du Muséum ; il est incomplet en ce sens que la patte gauche de la 3^e paire est

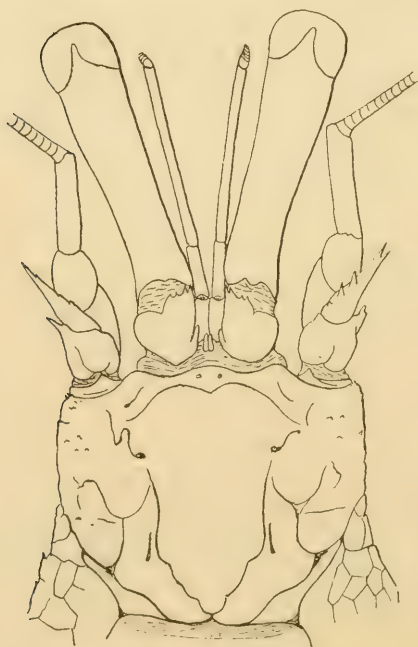


Fig. 14. — *Pagurus scutellatus* Edw. :
partie antérieure du céphalothorax et
appendices céphaliques du type de MILNE-
EDWARDS, $\frac{4}{1}$.

totalement absente et celle du côté droit dépourvue de ses deux articles terminaux. Or les pattes de cette paire, sur tout celles du côté gauche, présentent chez les *Pagurus* des caractères de la plus haute importance, et le fait qu'elles étaient absentes dans le type explique le vague de la diagnose de MILNE-EDWARDS sur ce point. Au surplus la description de MILNE-EDWARDS est tout à fait adaptée au type en ce qui concerne deux caractères importants : 1^o la structure de la main ou pince gauche qui est comprimée ; spinuleuse en dehors, denticulée en dessus, et terminée en dessous par un bord

mince auquel les spinules donnent (légèrement) un aspect dentelé ; 2^o la forme en écusson de la région gastrique (fig. 14). Il

y a des lapsus ou des confusions dans la diagnose, car l'observation du type montre que l'auteur, en décrivant les « mains » et la « pince gauche » a eu certainement toujours en vue cette dernière.

La collection de M. CARIÉ renferme, par bonheur, un mâle de *P. scutellatus* tout à fait conforme au type quoique notablement plus petit (longueur approximative 25 mm.) qui me permet de donner une description complète de l'espèce.

La carapace est dorsalement aplatie (fig. 14) beaucoup plus longue que large, calcifiée et lisse en avant du sillon cervical, où des lignes très nettes délimitent un élégant écusson. Le front est légèrement convexe et moins saillant que les dents latérales prononcées, mais obtuses, qui le limitent de chaque côté, entre les pédoncules oculaires et les pédoncules antennaires; l'angle antéro-latéral est peu saillant, obtus, armé de quelques denticules.

Les pédoncules oculaires sont longs (fig. 14) et se dilatent quelque peu d'arrière en avant; leur cornée est médiocre avec une très profonde échancrure dorsale. Les écailles ophthalmiques sont grandes, triangulaires et terminées en avant par quelques denticules; entre leurs bases on aperçoit un petit arceau ophthalmique traversé longitudinalement par un sillon. Les pédoncules antennulaires atteignent à peine le bord postérieur (type) ou le bout distal (exemplaire de Maurice) de la cornée; leur article terminal égale environ trois fois la longueur du précédent. Les pédoncules antennaires dépassent un peu le milieu des pédoncules oculaires, leur deuxième article se termine en dehors et en avant par une forte épine; l'acicule atteint à peine la base du dernier article et se termine également en pointe.

Le chélipède droit du type présente quelques denticules sur le bord inféro-externe du mérupodite, trois tubercules aigus sur le bord supérieur et arrondi du carpe, six tubercules sur le bord correspondant de la région palmaire et deux autres au voisinage, deux rangées assez nettes de tubercules à pointe cornée sur la partie supérieure du doigt mobile et une rangée de tubercules semblables, mais moins nombreux et plus petits, sur la face externe du doigt fixe. La pince est longue, étroite, un peu convexe sur ses deux faces, un peu courbe et obtuse sur le bord inférieur; sa face externe présente en assez grand nombre de légères

saillies transverses qui portent une spinule cornée et quelques soies plus ou moins longues. Les doigts sont un peu plus longs que la portion palmaire et à peine tuberculeux sur leurs bords en regard ; ils laissent entre eux un large hiatus et les bords de leur cuiller terminale sont marginés de corne noire. L'exemplaire de Maurice ressemble au précédent, mais les tubercules aigus du bord supérieur du carpe sont à peine différents des saillies sétifères externes du même article, celles du bord supérieur de la main sont un peu moins nombreuses, les spinules cornées de la face externe ne sont pas toutes distinctes.

Le chélicépède gauche (Pl. VII, fig. 3) du type est beaucoup plus long et plus fort que le droit et d'ailleurs bien différent. Le bord inféro-interne du méropodite est frangé d'une série continue de 11 dents qui sont toutes subaiguës, sauf la première qui est beaucoup plus forte que les autres et obtuse ; le bord inféro-externe du même article ne présente que quelques dents réduites, d'ailleurs localisées dans sa partie antérieure. Le carpe est arrondi en dehors où il porte quelques petits tubercules spiniformes et de courts poils semblables à ceux de la main ; la partie supérieure est munie de tubercules spiniformes assez nombreux et très inégaux, le bord inférieur d'une légère crête denticulée. La main est tout à fait caractéristique, latéralement comprimée, surtout en bas où elle devient mince et presque cristiforme, un peu tordue suivant la longueur et deux fois environ aussi longue que large. Sa face externe est ornée d'un très grand nombre de pointes, qui deviennent de plus en plus fortes à mesure qu'on se rapproche du bord supérieur, où elles se disposent en une série de tubercules aigus, d'autant plus petites et plus cornées qu'on se rapproche davantage du bord inférieur. Ces pointes sont accompagnées de soies courtes et raides, et dissimulées quelque peu par un duvet court et irrégulier, légèrement floconneux, qui occupe tous les intervalles. Les doigts sont beaucoup plus courts que la portion palmaire, contigus sur leurs bords en regard, armés de dents obtuses et à peu près terminés en pointe ; ils ne sont pas excavés en cuiller et leur bordure cornée est des plus légères. L'exemplaire de Maurice, (Pl. VII, fig. 3) ne diffère pas sensiblement du type ; toutefois sa pince est un peu plus large et c'est à peine si ses doigts sont un peu cornés.

Les pattes ambulatoires antérieures (Pl. VII, fig. 3) se distin-

guent par les rugosités sétifères de leur face supérieure et par la longueur de leurs doigts ; dans celle du côté gauche, le propodite est presque plat sur sa face externe et égale environ la moitié de la longueur du doigt ; dans celle du côté droit, la face externe du propode est un peu plus convexe. Le propodite est plus long par rapport aux doigts dans l'exemplaire de Maurice. Dans ce dernier exemplaire, les pattes droites de la paire suivante sont semblables aux précédentes et simplement plus longues dans toutes leurs parties. La patte opposée est à peu près également longue, mais offre une structure tout à fait spéciale : le propodite et le doigt sont larges, déprimés latéralement *et concaves sur toute la longueur de leur face externe* qui présente de légères saillies, de faibles spinules noyées dans de courtes soies et un duvet analogues à celui de la grande pince ; les soies deviennent bien plus longues sur les bords. Le propodite, presque rectangulaire quoique un peu arqué, est plus court que le doigt et à peu près deux fois aussi long que large ; son bord supérieur présente une série de saillies obtuses frangées de longues soies.

Dans les pattes nettoyeuses antérieures, le doigt mobile égale la plus grande longueur de la portion palmaire et dépasse notablement le doigt fixe ; dans celles de la paire suivante, les pinces sont parfaites et les doigts plus courts que la portion palmaire.

Le telson est remarquable toujours par le grand développement de son lobe droit et la réduction extrême de son lobe gauche.

Cette espèce est remarquablement caractérisée par la structure du chélipède gauche et de la patte gauche de la troisième paire. Notre exemplaire de Maurice, presque identique au type, doit s'y rattacher sans aucun doute ; il fut capturé par M. THIRIOUX dans les récifs de Grand Port.

Aniculus DANA

25. — *Aniculus aniculus* FABRICIUS

ALCOCK (1905^a, 84, Pl. VII fig. 6).

Récifs de Grand Port, 3 exemplaires. Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par MILNE-EDWARDS et par RICHTERS.

Cænobita LATREILLE**26. — *Cænobita rugosa* EDW.,**

ALCOCK (1905^a, 143, Pl. XIV fig. 3,3a).

Port-Louis, 2 exemplaires. Espèce indo-pacifique banale, déjà signalée à Maurice par RICHTERS.

HIPPIDÈS**Remipes LATREILLE****27. — *Remipes testudinarius* LATR.,**

MIERS (1879^c, 317, Pl. V fig. 1).

Port-Louis 1 ♂ et 6 ♀, individus adultes mais tous de faible taille, le céphalothorax du plus grand atteignant au plus 18 mm. de longueur. Une femelle desséchée un peu plus grande.

Le Chaland 3 ♀ ovigères et un jeune, capturés le 9 octobre, dans le sable, à 10 cm. de profondeur, par M. de CHARMOY. Le céphalothorax de la plus grande femelle dépasse à peine 20 mm.

Ces exemplaires tiennent à la fois de la forme *ovalis* A. MILNE-EDWARDS et de la forme *pacificus* DANA, peut-être plus de la seconde. On sait que M. de MAN (1896, 461) considère ces formes comme des espèces distinctes, tandis que MIERS les rangeait en un bloc dans l'espèce qui nous occupe.

28. — *Remipes testudinarius* var. *denticulatifrons* WHITE

MIERS (1879^c, 318, Pl. V, fig. 2).

Port-Louis, un grand exemplaire femelle dont la carapace mesure 42 mm. de longueur sur 39 de largeur. Appartient fort nettement à cette forme dont WHITE faisait une espèce et que MIERS regardait, à juste titre ce me semble, comme une variété du *testudinarius*.

III. — Tribu des BRACHYURES

1. — DROMIACÈS ou BRACHYURES PRIMITIFS

Dynomene LATREILLE29. — *Dynomene hispida* DESMAREST

A. MILNE-EDWARDS (1879, 3, Pl. XII fig. 1-9, Pl. XIII fig. 10-15).

Port Louis, 2 ♀, dont une avec des œufs. Cette jolie espèce indo-pacifique avait été signalée à Maurice par H. MILNE-EDWARDS et par RICHTERS.

Cryptodromia STIMPSON30. — *Cryptodromia canaliculata* STIMPSON

A. ALCOCK, (1899^a 142).

Port-Louis, 3 ♂ et 3 ♀ ; récifs de Grand Port, 1 ♂. Cette espèce est répandue depuis la mer Rouge jusqu'au Japon et à Amboine ; plus au sud elle a été signalée dant l'ouest africain à Ibo (HILGENDORF), et trouvée par M. STANLEY GARDIENER aux Seychelles (M. RATHBUN). On voit qu'elle se trouve aussi à Maurice.

2. — BRACHYURES VRAIS

Section des OXYSTOMES

CALAPPIDÉS

Calappa FABRICIUS.31. — *Calappa hepatica* L.,

ALCOCK (1896, 142).

Port-Louis, 2 exemplaires. Récifs de Grand Port, 4. Espèce

commune dans la région indo-pacifique et déjà signalée à Maurice par RICHTERS.

32. — *Calappa fornicata* FABRICIUS

ALCOCK (1896, 142).

Récifs de Grand Port, un petit exemplaire. Espèce indo-pacifique signalée à Maurice par HOFFMANN.

Matuta FABR.

33. — *Matuta Banksi* LEACH

ALCOCK (1896, 158).

Récifs de Grand Port, un exemplaire. Espèce indo-pacifique, peut-être identique avec la *M. victor* FABR., signalée par RICHTERS à Maurice.

LEUCOSIIDÉS

Leucosia FABRICIUS

34. — *Leucosia longifrons* de HAAN

ALCOCK (1896, 217).

Environs de Port-Louis, une ♀. Cet exemplaire présente tous les caractères normaux de l'espèce, mais porte une ligne longitudinale de granules sur la face ventrale du méropodite des pattes ambulatoires, ce qui la rapproche de la *L. urania* HERBST et l'éloigne des formes typiques de la *L. longifrons*. En somme, l'exemplaire se rapprocherait surtout de la var. *neocaledonica* A. MILNE-EDWARDS, telle qu'elle est délinée par M. ALCOCK (1896, 218), encore que les méropodites ambulatoires ne portent qu'une rangée de granules au lieu de trois. Au surplus, les types de *L. neocaledonica*, que j'ai sous les yeux, ne présentent point

la plupart des caractères distinctifs que M. ALCOCK attribue à cette forme, et ces caractères n'ont pas été mentionnés par A. MILNE EDWARDS (1874, 40, Pl. II fig. 1-1°) ; c'est tout au plus si, sur certaines pattes, on aperçoit nettement la face ventrale des méropodites ambulatoires. En somme, je crois bien qu'il est impossible de maintenir, même au titre de variété, la forme *neocaledonica* : elle passe par tous les degrés au type nettement *longifrons* ; les exemplaires étudiés par M. ALCOCK représentent sans doute une variation extrême de cette forme et les types d'A. MILNE-EDWARDS, comme l'exemplaire de M. CARIÉ, rattachent cette variation extrême à *longifrons*.

L'espèce est indo-pacifique ; on ne l'avait pas signalée à Maurice.

35. — *Leucosia elatoides* nov. sp.

(Fig. 15, 16 du texte et Pl. VII, fig. 5).

Environs de Port-Louis, 2 ♀ desséchées, de couleur rouge orangé, avec des taches claires sur la carapace ; longueur 10 mm., légèrement plus faible que la largeur maximum.

Ces deux exemplaires appartiennent à une espèce nouvelle que je désignerai avec le qualificatif d'*elatoides* parce que, au premier abord, on pourrait la prendre pour la *L. elata* A. MILNE-EDWARDS. Les



Fig. 15. — *Leucosia elatoides* nov. : femelle type de Port-Louis, front, $\frac{5}{1}$.

caractères qui la distinguent de cette dernière sont les suivants : 1° la carapace est un peu plus large que longue, au moins chez les femelles ; 2° au contraire de ce que l'on observe dans la *L. elata*, le bord frontal (fig. 15) est à peine en avance sur la ligne formée par les bords latéro-antérieurs ; 3° ces bords sont presque régulièrement convexes, à cause de la grande largeur qu'y occupe la région hépatique, tandis que, dans la *L. elata*, cette région est plus étroite et par suite proémine davantage sur le bord ; 4° le sillon thoracique se termine moins brusquement en avant et ne présente pas en ce point la petite carène longitudinale qui le divise en deux moitiés dans la *L. elata* ;

5° le mérupodite des chélipèdes *ne se dilate pas en avant* (fig. 16), sa rangée de tubercules externes se bifurque en deux rangées distinctes à peu près vers le milieu de sa longueur, et la face supérieure, en dehors des grosses granulations basales, présente ensuite quelques granulations plus petites ; 6° il n'y a pas trace de carène, même rudimentaire, sur le bord externe du carpe, qui est à peu près globuleux ; 7° il y a deux rangées internes de granules sur les pinces, l'une qui occupe le bord lui-même et qui constitue la carène interne, l'autre située un peu plus en dehors sur la face supérieure et formée au bout par la rangée médiane de granules du doigt fixe, à la base par la rangée du lobe

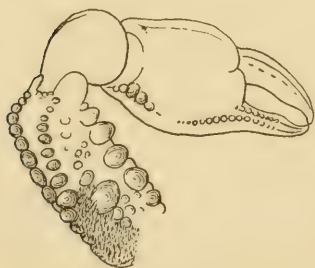


Fig. 46. — *Leucosia elatoides* :
chélipède gauche, face supé-
rieure, $\frac{45}{1}$.

articulaire, entre les deux par une série de granulations bien plus réduites : cette seconde rangée granuleuse n'est jamais complète dans la *L. elata* ; 8° dans cette espèce comme dans la *L. elata*, il y a deux rangées longitudinales de fortes granulations sur la face supérieure du mérupodite des pattes ambulatoires et autant sur la face ventrale, dans la *L. elata* l'une des rangées longitudinales supérieure disparaît dès

la 2^e patte ambulatoire et les granulations de toutes les rangées sont à peine perceptibles même avec une forte loupe.

Les observations précédentes ont été faites en comparant les deux exemplaires de M. CARRÉ avec les types de *L. elata* et un exemplaire de cette dernière espèce provenant d'Upolu et déterminé par A. MILNE-EDWARDS : celles relatives aux granulations pourraient être attribuées à une variation locale, et NOBILI (1906^b, 167) en a observé de cette nature dans les *L. elata* recueillies dans la mer Rouge par M. le Dr JOUSSEAUME, mais on doit considérer comme des caractères spécifiques, la faible saillie du front et du bord hépatique, l'intégrité antérieure du sinus thoracique et l'absence de toute expansion distale sur le mérupodite des chélipèdes. On sait que la *L. elata* est connue en Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS), à Upolu, à Ceylan et dans le Golfe Persique (ALCOCK), on sait aussi qu'elle habite la mer Rouge (NOBILI).

36. — *Leucosia hilaris* NOBILI (1906^a, 100, Pl. VI fig. 29).

Environs de Port-Louis, 4 ♀ desséchées. Cette espèce est voisine des *L. elata* et *elatoïdes* dont elle se distingue à première vue par l'absence de poils tomenteux sur l'angle épibranchial ; comme dans *elatoïdes*, elle présente deux lignes granuleuses très nettes en dessus et en dessous du méropodite des pattes ambulatoires. On ne la connaissait que dans le Golfe Persique et dans la mer Rouge, où elle fut signalée par NOBILI.

37. — *Leucosia tetraodon* BOUVIER (1914, 703).

(Fig. 47 du texte et Pl. VII fig. 4).

Cette remarquable espèce appartient au groupe des *L. elata* A. MILNE-EDWARDS et *Cumingii* BELL, où la carapace est à peu près aussi large que longue et où les bords épiméraux, à partir de la base des chélipèdes, sont complètement visibles par la face dorsale ; elle se distingue des formes voisines de la première et se rapproche des *L. Cumingii* et *sima* ALCOCK par l'absence complète de duvet à l'angle épibranchial et sur le bord latéro-postérieur qui fait suite à cet angle. Son caractère le plus frappant, celui qui l'éloigne à ma connaissance de toutes les autres Leucosies, c'est le grand développement (Pl. VII, fig. 4) du sinus épiméral de la carapace, qui se prolonge jusqu'au niveau des pattes de la dernière paire et se continue, en devenant beaucoup moins profond et presque horizontal, sur le bord postérieur de la carapace, donnant naissance, en ce point, à un rebord qui occupe et dépasse latéralement la région intestinale. En arrière de l'angle épibranchial, qui est fort net, le bord supérieur du sinus fait saillie et porte de chaque côté deux dents courtes et subaiguës, d'où le nom que je crois devoir attribuer à l'espèce. En avant, le sinus ne présente pas de limite abrupte comme dans la *L. Cumingii* BELL, mais se continue sur les côtés de la région buccale, comme dans la *L. sima* ALCOCK. Il est d'ailleurs lisse et complètement dépourvu des granules qu'on observe chez les autres Leucosies. Le front fait moins saillie que dans la *L. Cumingii* au delà des régions hépatiques, un peu plus pourtant que

dans la *L. sima* ; son bord libre présente au milieu une saillie obtuse, et sa face dorsale une dépression qui part de cette saillie et se prolonge un peu du côté gastrique.

Le bord postérieur est plus long que dans la *L. Cumingii*, plus court que dans la *L. sima* ; il égale à peu près la moitié de la plus grande largeur de la carapace. Les bords latéro-antérieurs sont un peu dilatés au niveau des régions hépatiques et dépourvus de ligne de granules, le test est un peu ponctué. Chaque région hépatique est indiquée dorsalement par une saillie très obtuse.

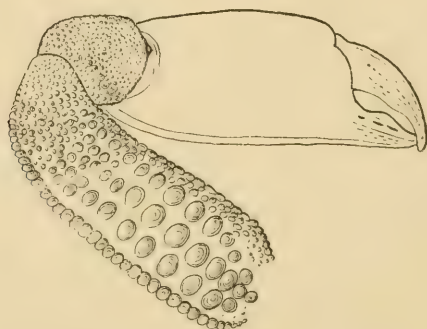


Fig. 17. — *Leucosia tetradon* BOUVIER : femelle type de Port-Louis, chélipède gauche, face supérieure, $\frac{40}{4}$.

Le méropodite des chélipèdes est un peu convexe du côté dorsal où il présente cinq rangées longitudinales de tubercules porcelanés (fig. 17), deux marginales et trois dorsales ; les tubercules dorsaux sont plus grands que ceux du bord interne ; entre ces derniers et la rangée dorsale voisine s'intercalent d'autres tubercules plus petits ; au bout distal, les rangées se perdent en une foule de tubercules réduits qui deviennent de simples granules. Les tubercules sont nombreux et contigus sur la face opposée du méropodite. Le carpe ne présente pas d'autres ornements que des granulations serrées. Les pinces sont presque unies, avec le bord externe convexe et le bord interne subcaréné, les doigts égalent à peu près en longueur la moitié de la longueur de la portion palmaire, ce qui rapproche notre espèce de la *L. sima* et l'éloigne de la *L. Cumingii* ; ils offrent une légère saillie longitudinale et quelques ponctuations parallèles à celle-ci ; croisés à

leur extrémité et séparés à leur base, ils sont armés sur leur bord tranchant d'une large saillie dentaire qui est particulièrement apparente dans le doigt mobile.

Environs de Port-Louis : une femelle adulte desséchée, dont la carapace mesure 7 mm. de longueur et 6 de largeur maximum. Dans cet exemplaire, le segment terminal de l'abdomen est ovale et un peu rétréci à sa base articulaire ; le bord postérieur de la carapace s'élève en une sorte de mur vertical assez élevé au-dessus de l'abdomen. Celui-ci est très convexe, porcelanique, sans trace aucune de segmentation en dehors du segment basilaire et du segment terminal qui est ovalaire.

Myra LEACH

38. — *Myra fugax* FABR.,

ALCOCK (1896, 202).

Port-Louis : trois exemplaires desséchés. Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par RICHTERS et par HOFFMANN. Elle est remarquable par ses longs chélipèdes, ses deux échancrures latérales et le développement prédominant de son épine médiane qui est plus grande que les deux autres.

Nucia DANA

39. — *Nucia speciosa* DANA,

(Pl. VI, fig. 2).

DANA (1852, 397, Pl. XXV fig. 3).

Environs de Port-Louis : une ♂ capturée par M. THIRIOUX ; le céphalothorax mesure 13 mm. de longueur sur 13 de largeur. Cet exemplaire étant de grande taille ne présente presque plus trace de tubérosités sur la face dorsale des régions branchiales ; A. MILNE-EDWARDS fit d'ailleurs observer jadis

(1874, 44) que ces bosselures « tendent à s'effacer par les progrès de l'âge ».

Les exemplaires de Nouvelle-Calédonie rapportés par A. MILNE-EDWARDS à la *N. speciosa* ressemblent tout à fait à ceux de la *N. Pfefferi* tels que les a décrits et représentés M. de MAN (1888, 390, Pl. XVII fig. 4 et 1902, 684) ; chez eux, comme dans notre spécimen, la saillie latérale antérieure proémine en avant des yeux, ce qui semble être le trait distinctif de la *N. Pfefferi*, car on ne voit rien de semblable dans la *N. speciosa* telle que l'a figurée DANA. Il est d'ailleurs très probable que la représentation laisse à désirer sur ce point, et il ne me semble pas douteux qu'on doive identifier le *N. Pfefferi* avec l'espèce de DANA. Les exemplaires d'A. MILNE-EDWARDS sont de tailles très diverses et présentent tous des tubérosités branchiales plus ou moins sail-lantes ; mais ces dernières sont fort peu distinctes dans le plus grand, qui n'atteint pas tout à fait les dimensions du nôtre.

La *N. speciosa* est une espèce assez rare ; elle fut décrite par DANA sur des exemplaires pris aux Sandwich, puis signalée par A. MILNE-EDWARDS en Nouvelle-Calédonie ; sous le nom de *N. Pfefferi*, elle a été signalée à Amboine et à Ternate (de MAN), dans la mer Rouge (NOBILI) et à Maurice (HENDERSON).

Ebalia LEACH

40. — *Ebalia (Phlyxia) erosa* A. MILNE-EDWARDS,

(Fig. 48 du texte).

ALCOCK (1896, 189).

Port-Louis : un ♂ capturé par M. THIMOUX ; longueur totale 6 mm. ♂. Environs de Port-Louis, trois ♀ et un pseudo-mâle provenant également de M. THIMOUX ; longueur du ♂ 10 mm., de la plus grande ♀ 11 mm.

Le mâle de Port-Louis a la même taille réduite que les exemplaires mâles du Musée indien étudiés par M. ALCOCK, il est également très semblable à certains mâles de la Nouvelle-Calédonie qui se trouvent dans la collection du Muséum et qui ont été déterminés par A. MILNE-EDWARDS : l'abdomen a la forme d'un

long et étroit triangle, il présente deux articles libres, le premier et le telson, et l'on voit un fort tubercule sur la grande pièce intermédiaire, juste en avant de ce dernier ; d'ailleurs sa surface libre arrive à peu près au même niveau que les portions avoisinantes du sternum.

Dans le pseudo-mâle des environs de Port-Louis, la taille est plus grande et égale à celle des femelles ; les deux premiers articles abdominaux (fig. 18) sont libres comme chez ces dernières, et la pièce intermédiaire qui précède le telson ne présente pas trace de tubercule, ce qui est encore un caractère féminin. Au surplus, par sa largeur et par sa forme, la pièce intermédiaire est assez semblable à celle des mâles de *Leucosia orbicularis*, BELL (1855, Tab. XXX fig. 16) et de *L. pubescens* MIERS : ses bords sont parallèles dans la moitié antérieure, puis convergent dans la seconde moitié jusqu'au telson. L'abdomen se trouve à un niveau bien plus bas que les parties sternales avoisinantes et présente des fausses pattes multiples, dont les antérieures sont peut-être modifiées dans le sens mâle ; je n'affirme pas ce dernier point, car je n'ai pu ramollir suffisamment cet exemplaire sec pour être en état de bien étudier ces appendices. Nous sommes en présence d'un individu qui tient à la fois du mâle et de la femelle, et qui rappelle jusqu'à un certain point les mâles d'autres espèces, ce qui serait le résultat d'un atavisme. Je ne puis soupçonner la cause de cette structure anormale ; peut-être faut-il la rapporter à un phénomène de castration parasitaire.

Cette jolie espèce vit sans doute parmi les galets ou les coraux ; elle est indo-pacifique. On la connaît à Bass-Strass (types d'A. MILNE-EDWARDS), en Nouvelle-Calédonie (collection du Muséum), aux îles Fidji (ORTMANN), aux Maldives (ALCOCK, BORRADALE), aux îles Andaman (ALCOCK) et, comme on vient de le voir, à Maurice.



Fig. 18. — *Ebalia* (*Phlyxia*) *erosa* A. M. EDW. : abdomen du pseudo-mâle de Port-Louis, $\frac{5.5}{1}$.

Oreophorus RÜPPELL

41. — *Oreophorus rugosus* STIMPSON

A. MILNE-EDWARDS (1865^b, 152, pl. VI fig. 3).

Environs de Port-Louis : 8 beaux exemplaires femelles capturés par M. THIRIOUX ; longueur du plus grand 15 mm., largeur 20 mm.

Cette grande et belle espèce coralligène se distingue par ses pinces d'aspect normal et par la grande et large dépression qui s'étend depuis la carène gastrique fort saillante jusqu'aux aires branchiales postérieures exclusivement. Les ornements du test sont constitués par de petits champignons calcaires çà et là isolés, mais le plus souvent en coalescence par leur tête, ce qui donne une surface granuleuse. Cette surface est creusée de cavernes profondes où manquent les champignons, et de dépressions irrégulières qui correspondent à des champignons moins hauts. Dans l'*Or. reticulatus* AD. et WH. qui fréquente à peu près les mêmes eaux et se trouve vraisemblablement aussi à Maurice, les doigts des pinces sont anormalement longs et larges, et l'on observe en avant, de chaque côté, deux vastes cavernes sur la carapace.

Nos exemplaires ressemblent parfaitement aux types figurés par M^{lle} RATHBUN dans son édition illustrée des œuvres de STIMPSON (1907, 159, Pl. XIX fig. 6) ils ressemblent également aux exemplaires décrits et figurés sous ce nom par A. MILNE-EDWARDS. L'espèce est connue à Loo-Choo (STIMPSON), à Kagoshima (ORTMANN), en Cochinchine et en Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS), en Australie (Port-Denison d'après HASWELL) et, comme on vient de le voir, également à Maurice.

Actæomorpha MIERS

42. — *Actæomorpha erosa* MIERS

(Pl. VI fig. 2 et 3)

MIERS (1878, 184, Pl. 14).

Le Chaland, récifs ; un exemplaire mâle pris au mois de sep-

tembre 1911 par M. THIRIOUX ; longueur 6 mm., largeur 7 1/2.

MIERS a bien décrit et figuré cette curieuse espèce coralligène qu'on reconnaît au premier abord à sa carapace octogonale, aux cinq proéminences arrondies de sa face dorsale et aux dépressions en fossettes réparties assez irrégulièrement sur cette face en dehors des proéminences. Ce que MIERS n'a pas signalé et ce qui donne à cette espèce une analogie avec la précédente, c'est que les granules qui semblent former la surface du test sont en réalité les chapeaux de champignons à court pédoncule, c'est en outre qu'un intervalle traversé de colonnettes (qui sont les pieds des champignons) sépare cette face composite de la vraie face, qui est profonde et donne naissance aux champignons. Il en est de même dans les *Oreophorus* et ici encore, les fossettes du test sont produites par l'absence ou la taille réduite des champignons.

Les pattes ambulatoires sont courtes et très comprimées latéralement ; leur carpe présente trois carènes dorsales parallèles et leur propodite deux ; le doigt est lancéolé. Des saillies transverses segmentaires ornent l'abdomen du mâle. Cet abdomen est triangulaire et beaucoup plus étroit que celui du type mâle figuré par MIERS (1878, fig. 4) ; pourtant, MIERS écrit bien que son exemplaire était un mâle.

Je ne crois pas que cette forme ait été signalée depuis MIERS qui la décrit d'après un exemplaire pris à Port-Curtis, en Australie. C'est donc une très rare espèce. M. ALCOCK (1896, 173) a décrit deux espèces indiennes du même genre, l'*A. morum* et l'*A. lapillulus*, l'une et l'autre bien différentes de l'*A. erosa*.

RANINIDÉS

Ranina LAMARCK

43. — *Ranina scabra* FABR.,

W. de HAAN (1850, 139, Tab. 34 et 35 fig. 1 sous le nom de *Ranina dentata* EDW.).

Port-Louis : un magnifique exemplaire mâle (le plus grand des

collections du Muséum) capturé par M. THIRIOUX; longueur du céphalothorax, 135 mm.

Traitant de cette curieuse espèce, H. MILNE-EDWARDS (1837, 194) rapporte d'après RUMPHIUS, que la grande Ranine « viendrait à terre et aurait l'habitude de grimper sur le faite des maisons ». M. STEBBING (1893, 142) a voulu vérifier l'assertion en consultant RUMPHIUS et il n'a rien trouvé de semblable dans le chapitre que cet auteur consacre à son *Cancer raniformis*, c'est-à-dire à notre espèce; il ajoute que RUMPHIUS, dans le chapitre précédent, attribue à une autre espèce, le *Cancer caninus*, l'habitude de fouir sous les maisons et de pénétrer dans celles-ci. Je ne puis que confirmer le dire de M. STEBBING et il faut attribuer au *Cancer caninus*, l'histoire mentionnée par MILNE-EDWARDS; ce Crabe n'a pas été figuré par RUMPHIUS, mais la description qui en est faite par l'auteur montre que c'est un Quadrilatère, peut-être un Ocypode.

En tous cas, il convient de détruire cette légende qui a eu les honneurs immérités de la vulgarisation, et je crois utile de reproduire, dans ce but, une communication faite à M. ORTMANN (1893a, 373) par M. le professeur DÖDERLEIN qui a observé au Japon les mœurs de notre espèce: « D'après mon expérience, écrit M. DÖDERLEIN, il est tout à fait invraisemblable que *Ranina* vive également sur le sol et puisse être rencontré dans les maisons. Au contraire; sortis de l'eau, ces crabes sont sans défense et périssent très rapidement ». Etant donnée leur structure, on doit les considérer, il me semble, comme des crustacés fouisseurs qui vivent dans le sable.

La *R. scabra* est une espèce indo-pacifique; elle a été désignée sous le nom de *R. serrata* par LAMARCK, et sous celui de *R. dentata* par MILNE-EDWARDS qui l'a signalée à Maurice.

Section des OXYRRHYNQUES

Groupe des PARTHÉNOPIDÉS

Lambrus LEACH ⁽¹⁾

44. — *Lambrus* (*Aulacolambrus*) *hoplonotus* ADAMS et WHITE
(1850, 35, pl. VII fig. 3).

Port-Louis, 2 ♂ et 2 ♀. Environs de Port-Louis, un ♂.

Cette belle espèce présente une grande pointe épibranchiale qui prolonge latéralement la carapace, et une double rangée de longues épines sur le bord de ses pinces qui sont fort comprimées.

Elle habite les mers indo-pacifiques et n'avait pas encore été signalée à Maurice.

Parthenopoides MIERS

Avant d'étudier les deux remarquables espèces de la collection qui rentrent dans ce genre, il est nécessaire de jeter un coup d'œil sur les Parthénopidés à expansions latérales faibles ou nulles, c'est-à-dire sur les espèces du groupe des *Lambrus* et des *Parthenope*.

Le caractère essentiel qui distingue les deux groupes, c'est le développement de l'article basal des antennes, celui qui fait suite à l'opercule urinaire ; dans le groupe des *Lambrus*, cet article est très réduit, plus court que le suivant et fort éloigné du front, de sorte que l'hiatus orbitaire est largement limité du côté interne par le grand article basal des antennes ; dans le groupe des *Parthenope*, au contraire, ce dernier article n'entre que pour une part très réduite, souvent nulle, dans la clôture

(1) D'après M^{lle} RATHBUN (1904^a, 171), le genre *Lambrus* fut établi en 1815 par LEACH pour le *L. longimanus* dont WEBER, en 1795, avait fait l'un des types de son genre *Parthenope*, et c'est postérieurement à WEBER que FABRICIUS, suivi par les auteurs modernes, attribua le nom de *Parthenope* à la *P. horrida*. Suivant M^{lle} RATHBUN, qui applique avec une rigide intransigeance les règles de nomenclature, il faut donc réserver le nom de *Parthenope* aux *Lambrus* des auteurs, et dès lors les *Parthenope* de ces derniers devront recevoir un nouveau nom ; M^{lle} RATHBUN a proposé celui de *Daldorfia*.

du hiatus, car l'article basal des antennes atteint un développement très prédominant et arrive tout près du front (fig. 19) ou même entre en contact avec lui (fig. 20 et 21). Il y a d'autres caractères distinctifs entre les deux groupes, mais de valeur moindre ; l'un des plus importants est relatif aux chélipèdes qui sont d'ordinaire longs, munis de pinces trigones et de doigts fortement infléchis dans les *Lambrus*, tandis qu'ils sont plus courts, plus massifs, vaguement trigones et avec des doigts fort peu arqués chez les *Parthenope*.

Le groupe des *Lambrus* présente une variété assez grande ; il a été subdivisé par STIMPSON, puis ultérieurement par A. MILNE-EDWARDS, en un certain nombre de groupes plus petits (*Aulacolambrus*, *Solenolambrus*, *Rhinolambrus*, etc.) que certains tiennent pour des genres, d'autres pour des sous-genres. Au nombre des genres établis par A. MILNE-EDWARDS, il faut citer les *Parthenolambrus*, qui furent caractérisés de la manière suivante (1873-80, 148) : « la carapace a un aspect corrodé et rocailleux qui rappelle celui des Parthénopes ; mais l'article basilaire des antennes externes est très court et ne se joint pas au front ; enfin les bords latéro-postérieurs du bouclier céphalo-thoracique se prolongent au-dessus de la base des pattes ambulatoires ». MILNE-EDWARDS plaçait dans le genre *Parthenolambrus*, trois espèces découvertes par le « Samarang » dans les mers orientales et décrites par ADAMS et WHITE (1859, p. 25-35) sous les nom de *Lambrus harpar*, *Parthenope calappoides* et *Parthenope tarpeius*. J'ai constaté que le *P. calappoides* répond très bien à la diagnose des *Parthenolambrus*, et je pense qu'il en est de même des deux autres espèces, parce que ces dernières sont rangées dans le même genre par un excellent carcinologiste, M. ALCOCK.

Le groupe générique des *Parthenolambrus* a été adopté par tous les auteurs, mais NOBILI (1906^b, 163) a observé qu'un groupe absolument identique fut établi deux années auparavant, sous le nom de *Pseudolambrus*, par le zoologiste PAULSON (1875, 10) dans un travail des plus estimables, mais peu connu parce qu'écrit en langue russe.

D'après NOBILI, PAULSON a caractérisé le genre *Pseudolambrus* de la manière suivante : « céphalothorax offrant le même développement que dans *Euryolambrus*, c'est-à-dire côtés avec

expansions laminaires (aliformes) et couvrant le méropodite de la deuxième et troisième paire de pattes. Bord orbitaire sans incision. Chélipèdes distinctement plus courts que dans *Lambrus*. Pattes ambulatoires fortement comprimées. Les antennes internes ont une disposition oblique, les externes comme dans *Lambrus*. » C'est, au fond, la diagnose même des *Parthenolambrus*, et d'ailleurs, PAULSON a choisi pour type de son genre le *Parthenope calappoides* d'ADAMS et WHITE. Ainsi, le doute ne saurait subsister; à l'exemple de NOBILI, on doit substituer le nom de *Pseudolambrus* à celui de *Parthenolambrus*.

Dans son étude sur les Brachyures du « Challenger », MIERS (1886, 99) donne la liste des espèces assez nombreuses qui, d'après lui, doivent prendre place dans le genre *Parthenolambrus* (c'est-à-dire *Pseudolambrus*) et il fait entrer dans cette liste deux espèces, *P. erosus* MIERS, *P. expansus* MIERS pour lesquelles il avait antérieurement établi (1879^b, 25) le genre *Parthenopoides*. Or, ainsi que j'ai pu le constater, le *P. expansus* présente bien le caractère essentiel des *Pseudolambrus*, entre autres une réduction considérable de l'article antennaire basal, mais il n'en est point de même du *P. erosus*. Cette espèce appartient à un type tout particulier dans lequel l'article basal des antennes (fig. 20 et 21) s'allonge jusqu'au front, entre largement en contact avec lui et ferme l'hiatus orbitaire dont il exclut tout à fait l'article basal des antennules. Malgré son test érodé, où des granules se réunissent en rides qui délimitent des fossettes, malgré ses chélipèdes plutôt courts, à pinces vaguement trigones et peu arquées, le *P. erosus* n'est donc point un *Pseudolambrus* et il faut conserver pour cette espèce le nom générique de *Parthenopoides*.

Le genre *Thyrolambrus*, établi en 1894 par M^{lle} RATHBUN (1894, 83) présente des affinités très grandes et peut-être même une identité complète avec le genre *Parthenopoides*. Dans les quatre espèces qu'il renferme actuellement (*Th. astroïdes* RATHBUN de Cuba et de Maurice, *Th. erosus* RATHBUN du golfe de Californie, *Th. Rathbuni* de MAN de Ternate et *Th. leprosus* NOBILI de la mer Rouge) l'article basal des antennes entre en contact avec le front et la carapace érodée offre un revêtement de granules qui détermine des plis et des fossettes comme dans les *Parthenopoides*. En décrivant son *Th. Rathbuni*, M. de MAN

(1902, 682) a signalé déjà les analogies étroites qui existent entre le *Thyrolambrus erosus* et le *Parthenopoides erosus*. Les seules différences qu'on puisse relever entre les deux genres sont d'ordre secondaire : l'article basal est faiblement en contact avec le front chez les *Thyrolambrus* (autant qu'on en peut juger du moins d'après la description des auteurs) et les chélipèdes se terminent par des pinces plus grêles que celles des *Parthenopoides*, plus longues aussi et terminées par des doigts plus développés. L'identification des deux genres me paraît probable, mais je crois devoir la laisser en doute car je n'ai eu jusqu'ici aucun *Thyrolambrus* entre les mains.

Quoiqu'il en soit, les *Parthenopoides* et les *Thyrolambrus* sont



Fig. 19. — *Parthenope horrida* L. : face ventrale de la région frontale droite pour montrer les rapports de l'antenne avec l'orbite (long. 20 mm.); l'individu est très jeune de sorte que l'article basal des antennes est encore assez éloigné du fouet, $\frac{5.5}{4}$ (collection du Muséum, Hcs Sandwich).

à coup sûr très voisins des *Parthenope*, mais ils sont à un degré d'évolution plus avancé et s'éloignent davantage des formes du groupe des *Lambrus* parce que l'article basal de leurs antennes entre en contact avec le front. Chez les *Parthenope*, en effet, le développement de cet article est remarquablement plus grand que chez les *Lambrus*, mais non assez, toutefois, pour qu'il y ait contact avec le front ; entre ce dernier et le bout distal de l'article reste un léger intervalle (fig. 19), qui permet à une faible partie de l'article basilaire des antennules d'entrer en relation avec l'hiatus orbitaire. Les figures de divers auteurs ont mis ce caractère en évidence très nette dans la *Parthenope horrida*, la *P. spi-*

nosissima A. MILNE-EDWARDS, et la *P. Bouvieri* A. MILNE-EDWARDS, où d'ailleurs il est très facile à constater ; on l'observe également dans le *P. trigona* A. MILNE-EDWARDS, dont le type se trouve au Muséum, et c'est aussi, d'après M. ALCOCK, le caractère générique essentiel de la *P. investigatoris* ALCOCK et de la *P. efflorescens* ALCOCK. Cette dernière espèce est identifiée par M^{lle} RATHBUN (1898^b, 261) avec le *Thyrolambrus astroides*, où, pourtant, l'article basal des antennes touche un peu le front.

Quelle que soit la valeur de cette identification, elle montre pour le moins que les *Thyrolambrus* se rapprochent étroitement des *Parthenope*.

En somme, les Parthénopidés dont le test est rocailleux et la carapace dépourvue de grandes expansions latérales peuvent être groupés et caractérisés de la manière suivante :

I. — Article basal des antennes très réduit et fort éloigné du front, l'article basal des antennules occupant, sur une grande longueur, le bord interne du sinus orbitaire (groupe des *Lambrus*)

Les chélipèdes sont médiocrement longs, et leurs pinces, vaguement trigones, ne présentent qu'une légère inflexion au niveau des doigts

Pseudolambrus PAULSON.

II. — Article basal des antennes très prédominant, plus long que large, isolant presque totalement ou totalement du sinus orbitaire l'article basal des pédoncules antennulaires (groupe des *Parthenope*).

L'article basal des pédoncules antennaires n'arrive pas tout à fait jusqu'au front, de sorte que l'article basal des pédoncules antennulaires ferme une petite partie de l'hiatus orbitaire.

Parthenope FABR.

L'article basal des pédoncules antennaires entre en contact avec le front et isole complètement de l'hiatus orbitaire l'article basal des pédoncules antennulaires.

Le contact avec le front est réduit ; les pinces sont grandes avec de longs doigts et des saillies épineuses ou dentées . . .
Le contact est très large ; les pinces sont courtes avec des doigts courts et des saillies non spiniformes . .

Thyrolambrus RATHB.

Parthenopoides MIERS.

En dehors des traits précédents, les *Parthenopoides* sont caractérisés par la structure de leur test et la forme de leur carapace. Les ornements du test ont pour éléments essentiels des granules arrondis, étoilés ou couverts d'aspérités rayonnantes, quand ils sont libres, mais le plus souvent contigus et en partie fusionnés, par endroits groupés en filets saillants de marche irrégulière, et un peu partout, délimitant des anfractuosités ou des alvéoles ; ils recouvrent ainsi la surface du test qui est d'ailleurs fort irrégulière, noueuse ou tuberculeuse, s'élevant en saillies étroites et plus ou moins spiniformes aux extrémités des pattes ambulatoires. La carapace est plus large que longue et ses bords latéraux sont parallèles ou à peine convergents d'arrière en avant, ses bords latéro-antérieurs se continuent plus ou moins directement avec ceux du rostre, et les bords latéro-postérieurs

sont peu inclinés sur le bord postérieur dont ils semblent être le prolongement. Cette dernière disposition donne à la carapace un contour en apparence pentagonal, mais, de fait, ce contour est un heptagone dont les trois côtés postérieurs sont presque dans la même direction.

La structure du test est la même dans les *Thyrolambrus*, et aussi la forme de la carapace, sauf toutefois dans le *Th. Rathbuni* où la grande convergence des bords latéraux lui donne assez sensiblement l'apparence d'un triangle. Les *Parthenope investigatoris* et *efflorescens* ressemblent également beaucoup aux *Parthenopoides* et aux *Thyrolambrus*, elles en ont d'ailleurs la faible taille, ce qui les distingue des *Parthenope* les plus typiques, la *P. horrida* et la *P. spinosissima*, l'une et l'autre d'ailleurs très épineuses. En fait, les trois genres sont fort voisins et c'est surtout par la structure de leurs orbites et de leurs pédoncules antennaires qu'on peut les distinguer.

45. — *Parthenopoides Cariei* BOUVIER (1914, 703)

(Fig. 20 du texte et Pl. VII fig. 6).

Cette petite et charmante espèce ressemble par sa forme aux

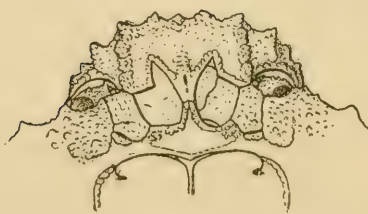


Fig. 20. — *Parthenopoides Cariei* BOUVIER : type mâle des environs de Port Louis, face ventrale de la région frontale pour montrer les rapports de l'article basal des antennes avec le front, les orbites et les antennules. Par le contact relativement droit de l'article basal avec le front, cette espèce tient le milieu entre les *Thyrolambrus* et le *P. erosus* MIERS, $\frac{5}{1}$.

Thyrolambrus, surtout au *T. erosus* RATHB., mais elle appartient fort nettement au genre *Parthenopoides* à cause de ses pédoncules antennaires dont l'article basal (celui qui fait suite au tubercule excréteur) est grand, plus long que large, et entre en contact avec la région inférieure du front, pour fermer ensuite le côté interne de l'orbite (fig. 20).

La carapace (Pl. VII fig. 6) est notablement plus large que longue, polygonale avec huit côtés, dont le bord frontal et le bord postérieur, ces

deux derniers courts et sensiblement égaux. Le bord frontal est presque tronqué, il porte 3 dents principales toutes petites, une médiane très infléchie et à peine visible quand on examine l'animal par le dos, et de chaque côté deux autres que séparent ordinairement de faibles tubercules. Les bords latéro-antérieurs se rattachent directement au bord frontal en passant au-dessus des orbites dont la marge supérieure cache complètement les yeux lorsqu'ils sont rentrés ; ces bords s'infléchissent vers le bas et remontent ensuite pour atteindre les bords latéraux ; au point où leur inflexion est la plus grande, ils sont armés d'une forte dent subaiguë. Les bords latéraux sont presque parallèles à l'axe du corps, ils présentent quatre dents irrégulières et subaiguës dont la postérieure est ordinairement plus grande que les autres. Les bords latéro-postérieurs sont à peu près aussi longs que les précédents, droits, ou très faiblement concaves, avec une dent médiocre vers leur milieu et deux autres plus petites dont l'une est sur le bord postérieur de la dernière dent latérale. Le bord postérieur est droit et orné seulement de quelques-uns des granules qui s'élèvent sur les autres parties du test.

De larges dépressions peu profondes délimitent assez bien les aires gastrique et cardiaque ; quant aux régions hépatiques elles sont presque verticales, limitées vers le bas par les bords latéro-antérieurs, en dessus par un autre qui va directement de l'angle frontal à la dent antérieure du bord latéral, et qui présente en son milieu une dent triangulaire. La région frontale est notablement infléchie vers le bas ; elle présente en son milieu une dépression qui s'élargit d'arrière en avant.

La face dorsale de la carapace présente comme ornements essentiels un réseau de bourrelets irréguliers dont le bord libre arrondi porte des granules hémisphériques. Le réseau délimite des alvéoles irréguliers qui sont surtout bien nets sur les régions branchiales ; en avant, les alvéoles sont plus étroits et comme les granules des bourrelets sont plus grands et plus nombreux, parfois même presque contigus, la surface semble corrodée plutôt qu'alvéolaire. Les granules sont normalement hérissés de petites pointes, ce qui leur donne l'aspect d'une demi-tête de goupillon, mais leurs pointes disparaissent souvent, surtout au niveau des régions branchiale et cardiaque.

La région intestinale est traversée par trois bourrelets parallèles dont le plus antérieur continue le bourrelet marginal des bords latéro-postérieur. Les bourrelets s'élèvent en quelques dents subaiguës au voisinage des aires hépatiques et près des bords latéraux des régions branchiales. Les régions ptérygostomiennes présentent une forte saillie longitudinale dentée qui aboutit à l'angle externe de l'orbite et qui sépare deux dépressions occupées par des granules ou des rugosités. L'épistome est plat, sans granules, mais un peu irrégulier. Les côtés du sternum présentent des bourrelets obliques à peu près segmentaires qui délimitent un nombre égal d'alvéoles. Ces derniers sont particulièrement distincts en avant ; leur fond est irrégulier et présente parfois des granules ; ceux-ci apparaissent toujours en abondance sur les bourrelets, où ils sont épineux. Le sternite des maxillipèdes postérieurs est creusé de trois profondes cavernes qui communiquent largement entre elles et, par leur ensemble, figurent assez bien un cœur. La partie inférieure du front est plate comme l'épistome, mais un peu granuleuse.

Les pédoncles oculaires sont peu allongés et se terminent par une cornée réduite. Les antennes (fig. 20) semblent se réduire à leur pédoncule dont les trois derniers articles sont fort petits et occupent l'angle supéro-interne de l'orbite. L'ischiopodite des maxillipèdes externes a la forme d'un parallélogramme ; sa face inférieure présente une profonde dépression longitudinale qui délimite deux élévations parallèles couvertes de granulations et de granules ; le bord externe est irrégulier et porte une grosse dent à quelque distance de sa base, le bord interne présente une rangée de denticules triangulaires. Le méropodite est un peu plus large que long et très irrégulier sur sa face inférieure où s'élèvent trois ou quatre tubercules ; son angle antéro-externe est saillant et aigu. Les trois derniers articles sont subégaux et réduits ; leur surface est très égale.

Les bourrelets et les granules du test se retrouvent sur les chélipèdes ; mais ici les granules sont ordinairement plus gros et en contact sur toute l'étendue des bourrelets, le plus souvent même ces derniers s'élèvent en certains points pour produire de fortes saillies triangulaires ou des lobes découpés en deux ou trois pointes : un bourrelet à fortes saillies triangulaires court obliquement de la face supérieure au bord interne du méropodite ;

un autre, à dents plus réduites, sur la face externe du même article. Les saillies du carpe sont peu élevées, mais il n'en est pas de même sur la main où l'on trouve : une rangée de trois lobes découpés en dedans du bord supérieur, deux bourrelets à très forts granules sur ce bord, puis des bourrelets à saillies triangulaires sur le haut de la face externe ; plus bas, et sur la face interne, il y a de nombreux granules grands ou petits, dont certains, qui occupent le bord inférieur, s'élèvent en fortes saillies coniques. Les doigts égalent à peine la moitié de la longueur de la portion palmaire ; ils présentent également des saillies coniques et des granules ; leurs bords en contact sont armés de trois dents contiguës.

Les pattes ambulatoires sont courtes et diminuent de taille d'avant en arrière ; ici encore l'ornementation est du même type que sur les autres parties des téguments, mais les bourrelets sont moins distincts, les saillies spiniformes augmentent, notamment sur le propodite et sur le doigt où elles sont nombreuses et constituent de vraies épines ; les granulations, d'autre part, prédominent sur les articles de la base. Le doigt, avec sa griffe acérée, est un peu plus court que le propodite.

L'abdomen du mâle présente d'assez nombreux bourrelets transverses ornés de granules ; des granules se trouvent également çà et là dans les dépressions qui séparent les bourrelets.

Environs de Port-Louis : deux mâles adultes et desséchés, mais très complets, d'ailleurs à peu près de même taille. Longueur du plus grand, 18 mm. ; largeur maximum (à la pointe des dents postérieures des bords latéraux), 24 mm.

Cette espèce rappelle par sa forme les *Thyrolambrus erosus* et *astroïdes*, de même que les *Parthenope investigatoris* et *efflorescens* ; mais, abstraction faite des caractères génériques, elle se distingue de toutes ces formes par son front subtronqué, par ses bords latéraux à peu près parallèles, et par ses bords latéraux postérieurs qui font un angle très prononcé avec le bord postérieur. La disposition de ses granules, de ses fossettes et la forme de ses saillies tuberculeuses sont d'ailleurs tout autres.

Le *P. Cariei* fait le passage aux *Thyrolambrus* parce que l'article basal des pédoncules antennaires est en contact avec le front sur une largeur médiocre (fig. 20, comparer avec la fig. 21) ; n'étaient ses chélipèdes qui sont, dans tous leurs articles, courts

et forts, on pourrait presque le ranger parmi les *Thyrolambus*.

46. — *Parthenopoides erosus* MIERS,

(Fig. 21 du texte)

MIERS (1879^b, 23, pl. V fig. 8).

Récifs de Grand-Port : un exemplaire mâle dont la carapace mesure 11 mm. 3 de longueur sur 13 mm. 5 de largeur maximum.

Cet exemplaire ressemble au type figuré par MIERS, mais ses alvéoles postérieures sont plus développées et plus régulièrement

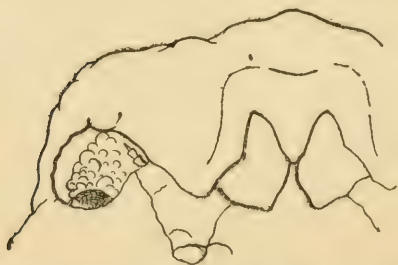


Fig. 21. — *Parthenopoides erosus* MIERS : mâle de Grand Port, face ventrale de la région frontale gauche, pour montrer le large contact de l'article basal (2^e article) des antennes avec le front, ce qui sépare complètement la cavité des antennules de la cavité orbitaire, $\frac{43}{4}$.

disposés. Le mérupodite et le carpe des chélipèdes sont bosselés de gros tubercules obtus ; la face externe de la pince est à deux pans qui se rencontrent suivant une ligne largement obtuse ; le pan inférieur se termine en bas par un bord presque tranchant et assez régulier, le pan supérieur par une crête irrégulière qui est surtout saillante dans sa moitié antérieure. Le doigt mobile égale environ en longueur la moitié de la portion palmaire ; il est étroit, sur-

tout comparé au doigt fixe qui est très largement triangulaire et d'ailleurs dépourvu de toute inflexion. Les pattes ambulatoires paraissent un peu plus courtes que celles du type et, au repos, s'abritent en grande partie sous les flancs de la carapace ; comme toutes les autres parties du corps, elles sont dépourvues d'épines, sauf sur les doigts où les courtes saillies du test deviennent un peu spiniformes.

Cette espèce est plus éloignée des *Parthenope* que la précé-

dente, en ce sens que les saillies spiniformes y disparaissent à peu près totalement et que ses bords latéro-postérieurs sont fort peu inclinés sur le bord postérieur et presque sur la même ligne. Mais ce qui l'éloigne surtout des *Parthenope*, et à plus forte raison de tous les autres Parthénopides, c'est le grand développement de l'article basal antennaire, qui envoie un prolongement frontal dans le sinus de l'orbite et comble presque complètement ce sinus (voir fig. 21). Comme dans le *P. Cariei* les deux articles suivants sont minuscules et terminés par un fouet plus menu encore et formé d'un seul article.

Les granules du test sont d'ordinaire étroitement coalescents, mais quand ils demeurent libres, comme cela se voit au fond des fossettes ou des anfractuosités, ils deviennent irrégulièrement stelliformes.

Le *P. erosus* n'est pas sans analogie avec les *Thyrolambrus erosus* et *astroides*, mais ses chélipèdes sont bien plus forts, plus courts et ornés de saillies très différentes; d'ailleurs ses pédoncules antennaires sont d'un type tout autre.

Cette curieuse espèce n'était pas connue, que je sache, en dehors des mers orientales (« Eastern Seas ») où elle fut signalée par MIERS.

Æthra LEACH

47. — *OEthra scruposa* L.,

ALCOCK (1895^a, 283).

Port-Louis. 2 exemplaires capturés par M. THIRIOUX.

Cette grande et belle espèce doit sa forme de *Cancer* aux très grandes expansions latérales de sa carapace; la plupart des auteurs l'ont justement rapprochée des *Cryptopodia* à cause de ces expansions qui cachent dorsalement les pattes, mais surtout à cause de la structure des antennes, dont le deuxième article est grand et en contact avec le bord orbitaire du front; le genre se rapproche davantage des *Parthenope* et des *Parthenolambrus*.

« L'Æthre rude, écrit A. MILNE-EDWARDS (1873-80, 170), est loin d'être rare dans l'Océan indien ainsi que sur les côtes des îles de l'Océanie; on la rencontre fréquemment à l'île Maurice,

à l'île Bourbon, dans l'Archipel Malais, à la Nouvelle-Calédonie et aux îles Viti ; mais les carcinologistes croyaient que cette espèce ne dépassait guère cette limite, tandis qu'en réalité elle s'étend dans l'Océan Pacifique jusqu'aux côtes de l'Amérique. Effectivement, en 1869, M. SYDNEY SMITH décrit sous le nom d'*Œthra scutata* une Œthre provenant de la Californie inférieure, et le Muséum de Paris possède un de ces Crustacés trouvé à Mazatlan, sur la côte du Mexique... Je crois devoir considérer cette forme comme une simple variété de l'*Œthra scruposa*. »

MAIIDÉS

Camposcia LATREILLE

48. — *Camposcia retusa* LATR.,

ALCOCK (1895^a, 184).

Environs de Port-Louis, 3 exemplaires ; récifs de Grand-Port, 4. Comme de coutume, ces exemplaires sont absolument masqués sous des matériaux de toutes sortes qu'ils avaient fixés à leur test.

Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par ADAMS et WHITE.

Simocarcinus MIERS

Ce genre a été formé par MIERS (1879, 649) pour l'*Huenia simplex* DANA et caractérisé de la manière suivante : « Rostre d'*Huenia* (c'est-à-dire grêle, haut, latéralement comprimé, aigu), sans épine préoculaire. Sexes dissemblables. Mâle adulte avec des mains renflées et sans crête du côté supérieur. Pattes ambulatoires non comprimées ». La dissemblance des sexes se manifeste chez les femelles par le rostre plus court et les pinces qui sont plus faibles, caractères qu'on observe dans les femelles du *S. simplex*, décrit par DANA sous le nom de *Huenia brevirostrata* (1850, 133 et 134, pl. VI, fig. 3 et 4).

En même temps que le genre précédent, MIERS établissait le

genre *Trigonothir* pour une espèce nouvelle, *T. obtusifrons* qui se distingue de la précédente par son rostre plus court, obliquement relevé, d'ailleurs largement obtus et caréné latéralement, par sa carapace plus massive et par ses petits chélipèdes à pinces comprimées.

Dans un travail récent, M. KLUNZINGER (1906, 17-19) range à juste titre dans le premier genre une espèce nouvelle de la mer Rouge, le *Simocarcinus camelus*, mais, contrairement aux zoologistes qui l'ont précédé et à ceux qui sont venus ensuite, il fait du *Simocarcinus pyramidatus* HELLER un *Trigonothir*, rapprochant d'ailleurs cette espèce du *Trigonothir obtusifrons* MERS et de l'*Huenoides conica* A. MILNE-EDWARDS. Evidemment, toutes ces formes sont assez voisines, mais l'*Huenoides conica* est absolument dépourvue des lobes épibranchiaux qui caractérisent les *Trigonothir* et les *Simocarcinus*. Quant à l'espèce de HELLER, elle présente tous les caractères du *Simocarcinus* et aucun de ceux qui sont propres aux *Trigonothir*. Il faut donc, à mon sens, respecter la règle suivie jusqu'ici par tous les autres zoologistes.

Les *Simocarcinus* sont de petite taille et sans doute assez peu communs, car ils n'abondent guère dans les collections zoologiques. Ils paraissent d'ailleurs assez variables et c'est pourquoi je crois devoir rapporter l'espèce suivante au *S. pyramidatus*, bien qu'elle ne réponde pas de tous points aux descriptions de HELLER et de KLUNZINGER.

49. — *Simocarcinus pyramidatus* HELLER,

(Fig. 22 du texte et pl. VII, fig. 5).

HELLER (1861, 307, pl. I fig. 9).

Port-Louis, 3 exemplaires mâles récoltés par M. THIRIOUX : 1° un mâle à petites pinces dont les doigts sont en contact et dépourvus de grosse dent, longueur totale de la carapace 19 mm., du rostre 9 mm.; 2° un mâle où les pinces sont déjà plus fortes et présentent un petit hiatus basal avec un denticule sur le doigt mobile, longueur totale 18 mm., 3, du rostre 7 mm.; 3° un dernier exemplaire dont les pinces sont très fortes, avec un large hiatus et une grosse dent sur le doigt mobile, longueur totale 15 mm., 5, du rostre 5 mm., 5.

C'est par conséquent le mâle le plus petit qui a les pinces les plus fortes, et comme ces dernières semblent être un signe de la maturité sexuelle, il y a lieu de croire que la maturité n'est pas absolument en rapport avec la taille.

Par la forme largement obtuse de leurs lobes épibranchiaux et des lobes du bord postérieur, ces exemplaires ressemblent tout à fait au type figuré par HELLER, tandis que dans les mâles plus grands (22 mm.) étudiés par M. KLUNZINGER, ces lobes sont plus réduits et subaigus; ces différences de formes sont peut-être le résultat de l'âge. Dans le type de HELLER, les tubercules dorsaux

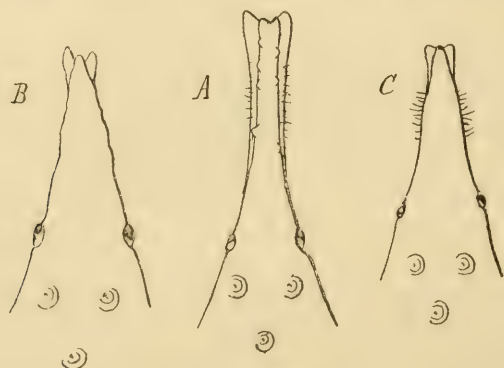


Fig. 22. — *Simocarcinus pyramidatus* HELLER : exemplaires de Port-Louis, région rostro-frontale dans trois exemplaires mâles vus de dos, $\frac{4}{1}$.

n'étaient point apparents, mais ils sont très nets dans les spécimens de M. KLUNZINGER; on les retrouve identiques dans nos trois individus et presque semblables à ceux du *S. simplex* DANA. Il y a trois tubercules gastriques et un tubercule cardiaque; le tubercule gastrique postérieur est plus grand que les deux autres, mais un peu plus petit que le tubercule cardiaque. On observe deux tubercules au bout du méropodite des chélipèdes et trois à la même place sur le méropodite des pattes ambulatoires antérieures, qui sont beaucoup plus longues que les autres; ces dernières présentent en outre un tubercule carpien. Les tubercules des autres pattes sont réduits ou nuls. Dans tous les exemplaires il y a un très petit tubercule hépatique sur le bord latéral de la carapace.

Le rostre est des plus variables: dans le mâle 1 (fig. 22, A, et

pl. VII, fig. 3), le bout se bifurque un peu en dessus et davantage encore en dessous, les flancs du rostre sont un peu concaves et sa face dorsale présente de petits tubercules près des bords ; dans le mâle 2 (fig. 22, B), le rostre se termine en pointe du côté dorsal et ventralement par deux cornes subaiguës, ses flancs sont verticaux et sa face supérieure offre quelques petits tubercules marginaux ; enfin, dans le mâle 3 (fig. 22, C), le rostre est un peu convexe latéralement, ses tubercules dorsaux sont très réduits et son bord distal est obtus, à peine échancré du côté ventral. Pourtant, tous ces exemplaires sont bien du même type spécifique.

Le *Simocarcinus pyramidatus* a été signalé dans la mer Rouge (HELLER, KLUNZINGER), à Nicobar (ALCOCK), à Ceylan (var. *longirostris* LENZ) et dans l'est africain (LENZ) ; mais c'est probablement une espèce indo-pacifique, car les exemplaires de *S. simplex* signalés par M^{lle} RATHBUN aux Sandwich (1906, 880) et dans l'océan Indien à Coetivy (1911, 249) sont pourvus de lobes postérieurs et présentent de ce fait tous les caractères essentiels du *S. pyramidatus*. On sait que les lobes postérieurs font défaut dans le *S. simplex* et, comme d'autres l'ont fait observer, il n'est pas douteux que les tubercules gastriques étaient anormalement effacés dans le type de *S. pyramidatus*.

Le *Simocarcinus Helleri* PAULSON, de la mer Rouge, ne paraît guère différer de notre exemplaire n° 1 ; je crois, avec M. KLUNZINGER, qu'il faut l'identifier avec le *S. pyramidatus*.

Menæthius EDW.

30. — *Menæthius monoceros* LATR.,

ALCOCK (1895a, 197).

Environs de Port-Louis, un ♂, une ♀ ; récifs de Grand-Port, un ♂, une ♀ ; Le Chaland, algues calcaires, un ♂, une ♀.

Cette jolie petite espèce triangulaire est répandue dans toute la région indo-pacifique. De nombreux zoologistes, à commencer par MILNE-EDWARDS, l'ont signalée à Maurice.

Acanthonyx LATREILLE

51. — *Acanthonyx limbatus* A. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1862, 7, pl. XVII fig. 4, 4^a, 4^b).

Port-Louis : 5 ♂, dont un jeune ayant encore les pinces faibles de la femelles, 8 ♂.

L'*A. limbatus* est remarquable par sa forme triangulaire qui est plus développée que dans toute autre espèce du genre, sauf peut-être l'*A. quadridentatus* KRAUSS; cette forme est d'ailleurs beaucoup moins apparente chez la femelle que chez le mâle qui se distingue d'ailleurs par le bord postérieur plus étroit de la carapace, par le développement réduit de la saillie marginale comprise entre la première et la deuxième dent latérale, enfin et surtout par le développement de ses pinces qui sont très fortes et dont le doigt mobile présente une dent qui fait défaut chez les femelles.

Au surplus, l'espèce n'est pas sans présenter quelques variations indépendantes du sexe et de l'âge; ainsi on observe assez fréquemment une petite saillie, parfois avec houppe de poils, sur la ligne médiane un peu en avant des deux tubercules gastriques antérieurs, et une paire de saillies semblables entre le tubercule cardiaque et la troisième dent latérale; plus rarement, on voit une houppe de poils en avant des deux tubercules gastriques pairs. Il y a également des variations dans l'armature des doigts des chélipèdes. Dans les pattes ambulatoires, il faut signaler la structure du propodite dont le bord taillé en biseau est à peu près égal en longueur à la partie qui fait suite.

Cette espèce paraît bien distincte de toutes les autres, même de l'*A. quadridentatus* dont les dents latérales, au nombre de quatre, sont différemment disposées (la deuxième étant la plus forte) et où la partie biseautée des pattes ambulatoires est beaucoup plus longue que l'autre.

Cette espèce ne semble pas rare à Maurice, elle est d'ailleurs facile à distinguer; pourtant, à ma connaissance, on ne l'a pas signalée depuis A. MILNE-EDWARDS qui la décrit sur des exemplaires de la Réunion.

Naxioides A. MILNE-EDWARDS**52. — *Naxioides spinigera* BORRADAILE, var. *inermis* nov.**

BORRADAILE (1903^b, 687, pl. XLVII fig. 3).

Port-Louis, 3 exemplaires adultes dont un ♂ et deux ♀ capturés par M. THIRIOUX ; longueur de la carapace des femelles 48 mm., largeur maximum, 24 mm., longueur des cornes rostrales, 14 mm. Le mâle est à peine plus petit ; sa carapace est un peu moins convexe du côté dorsal et légèrement moins large.

Ces exemplaires ressemblent aux types (trois ♂) décrits par M. BORRADAILE ; la seule différence qu'ils présentent avec ces derniers est l'absence complète de toute épine au bout du méropodite des chélipèdes et des deux paires antérieures de pattes ambulatrices ; on pourrait signaler également l'atrophie parfois complète du petit lobe saillant figuré par M. BORRADAILE au fond de l'échancrure orbitaire. À ce double point de vue, les exemplaires de Maurice ressemblent tout à fait à ceux signalés aux Seychelles et dans l'île Amirante par M^{lle} RATHBUN (1911, 253, pl. 20, fig. 8). Nous nous trouvons presque sûrement en présence d'une variété de l'espèce, variété qui pourra recevoir le qualificatif mérité d'*inermis*. Les types de l'espèce furent pris au « North Male Stoll » durant l'exploration des Maldives et des Laquedives.

L'abdomen du mâle est peu élargi et longuement triangulaire, tous ses articles sont libres avec une voussure médiane ; il y a en outre une paire de voussures latérales plus fortes sur le troisième segment, qui est le plus large. En dehors de l'abdomen, le sternum est plat jusqu'à la base des chélipèdes, point où il s'incline et se creuse d'une large gouttière en V renversé qui est à peu près parallèle aux bords libres du telson. Dans la femelle, l'abdomen démesurément large (à peu près aussi large que long) et très convexe, recouvre toute la face sternale jusqu'aux maxillipèdes ; ses trois premiers segments restent libres comme le telson, les autres sont complètement fusionnés en une large pièce qui est traversée par un bourrelet médian et qui forme deux grandes voussures latérales un peu tuberculeuses. Les chélipèdes du mâle sont un peu plus forts que ceux des femelles.

L'espèce est facilement reconnaissable à ses cornes rostrales un peu divergentes et munies d'une pointe accessoire vers leur tiers terminal, à ses nombreux petits tubercules dont trois un peu plus grands qui occupent la ligne médiane de l'aire gastrique et deux celle de l'aire cardiaque, enfin aux deux très fortes saillies spiniformes qui s'élèvent de chaque côté, l'une au milieu et l'autre vers le bas des régions branchiales ; une saillie plus obtuse occupe l'aire intestinale. Dans le type figuré par M. BORRADAILE, le doigt des pattes ambulatoires égale environ les trois quarts du propodite ; il est plutôt un peu moins long dans les exemplaires de M. CARIÉ ; beaucoup plus au contraire dans la figure donnée par M^{lle} RATHBUN.

Cette espèce n'est pas connue en dehors de Maurice et des localités signalées plus haut.

Parathoë MIERS

53. — *Parathoë rotundata* MIERS,

(Pl. V fig. 10).

MIERS (1879^b, 16, pl. V fig. 2).

Récifs de Grand-Port, un ♂ adulte dont la carapace mesure 7 mm. 5 de longueur sur 6 mm. 8 de largeur maximum.

Cet exemplaire présente tous les caractères indiqués dans la figure de MIERS, notamment les méropodites et carpes ambulatoires tuberculeux, les mêmes saillies de la carapace, c'est-à-dire une gastrique assez vague (contrairement à la description), une cardiaque plus nette, deux intestinales et trois voussures branchiales, deux larges en avant et une un peu plus réduite de chaque côté de l'aire cardiaque. La figure de MIERS représente une margination latérale et le bord postérieur concave ; il n'est pas question de marge latérale dans le texte où, du reste, le bord postérieur est décrit convexe, ainsi qu'on l'observe d'ailleurs dans notre exemplaire. L'individu représenté par MIERS est un mâle dont les pinces sont grandes avec un hiatus et, sur le doigt mobile, une forte dent. Les pinces sont beaucoup plus réduites dans notre exemplaire femelle, où d'ailleurs les doigts (d'un jaune verdâtre)

sont à peu près contigus sur toute leur longueur et armés d'assez nombreux denticules.

Cette espèce a été signalée aux îles Fidji et à Conway Reef par MIERS ; puis, dans la mer Rouge, à Kosséir, où, d'après M. KLUNZINGER (1906, 45), elle est très commune parmi les récifs. C'est à sa petite taille et à ses habitudes qu'il faut sans doute attribuer son extrême rareté dans les collections.

Tylocarcinus MIERS

34. — *Tylocarcinus (Microphrys) styx* HERBST,

A. MILNE-EDWARDS (1872, 247, pl. XI fig. 4).

Port-Louis et récifs de Grand-Port, 21 exemplaires ; environs de Port-Louis, 5 ; Le Chaland, 5.

Jolie petite espèce longuement triangulaire, ornée de nombreux tubercules dorsaux et d'un rostre médian à deux pointes divergentes. Indo-pacifique et déjà signalée à Maurice par H. MILNE-EDWARDS.

Schizophrys WHITE.

35. — *Schizophrys aspera* H. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1872, 231, pl. X fig. 1).

Port-Louis, 7 exemplaires ; récifs de Grand-Port, 7 ; Le Chaland, 1.

Avec sa carapace largement triangulaire, peu convexe et armée d'épines marginales, son rostre court et échancré en U, cette espèce ressemble beaucoup aux *Mithrax* et fut décrite par MILNE-EDWARDS sous les noms de *Mithrax dicotomus* et de *Mithrax asper* (1874, 310-320, pl. 15, fig. 1-4). Elle est commune dans toute la région indo-pacifique et fut signalée à Maurice par WHITE. Comme le fait justement observer M. ORTMANN (1893^b, 58), c'est vraisemblablement à tort que MILNE-EDWARDS la signale aux Baléares (sous le nom de *M. dicotomus*).

Cyclax DANA

56. — *Cyclax suborbicularis* STIMPSON,

STIMPSON, 1907, 18, pl. IV fig. 1 sous le nom de *Mithrax*.

Port-Louis, 5 exemplaires ; environ de Port-Louis, 1. Espèce de médiocre taille, subcirculaire, avec un rostre très court et de nombreux petits tubercules coniques. Elle a été étudiée par A. MILNE EDWARDS (1872, 236, pl. X fig. 2 et 3) sous le nom de *Cyclomaia margaritata* ; plus récemment, KLUNZINGER l'a décrite longuement et figurée (1906, 34, taf. I, fig. 6).

Elle est connue depuis la mer Rouge jusqu'en Nouvelle-Calédonie. Ce n'est point à Maurice, comme le dit M. ORTMANN (1893^b, 59), que RICHTERS l'a signalée (sous le nom de *Cyclax spinicinctus* HELLER), mais aux Fouquets.

Subdivision des STÉNOCIONOPINÉS

Stilbognathus VON MARTENS

La petite section des Sténocionopinés fait partie des Oxyrrhynques du groupe des Maïidés dont elle se distingue, d'après MIERS, par les caractères suivants : « Yeux allongés et rétractiles, en partie cachés par l'épine préoculaire qui est fort longue. Article basal des antennes très large sur toute sa longueur. Le rostre est composé de deux épines. Carapace assez oblongue et postérieurement prolongée. L'articulation du méropodite des maxillipèdes externes avec l'article précédent est souvent très particulière » (1879^a, 652).

En fait, ses caractères sont nombreux et frappants : le rostre est toujours bifurqué en deux pointes, les pédoncules oculaires longs et cylindriques sont dominés l'un et l'autre par une puissante corne supra-oculaire obliquement dirigée en dehors, la carapace a la forme d'un triangle plutôt étroit et se prolonge sur son bord postérieur en une expansion aplatie, les pattes ambulatoires diminuent de longueur d'avant en arrière et celles

des deux dernières paires égalent à peu près en longueur la plus grande largeur de la carapace. Mais ce qui distingue surtout ce groupe, c'est la structure particulière des maxillipèdes externes. Chez tous les Sténocionopinés, l'ischiopodite (soudé au très petit basipodite) présente sur sa face inférieure une dépression longitudinale tapissée de courts poils ; le méropodite est très développé, plus ou moins lobé et échancré, surtout sur son bord interne ; il s'articule plus ou moins loin en arrière sur le bord externe de l'ischiopodite de sorte que ce dernier article fait une large saillie distale en avant de l'articulation. Les trois autres articles des maxillipèdes sont petits et le carpe, qui est le plus grand des trois, s'aplatit plus ou moins en lamelle, comme le méropodite. Cette structure spéciale des maxillipèdes n'avait pas été suffisamment mise en relief et les auteurs se bornaient à l'attribuer au genre *Stilbognathus* alors qu'elle est plus ou moins caractéristique de tous les Sténocionopinés.

On a formé dans la tribu les trois genres *Stenocionops* LATR. (*Ophthalmias* M. RATHBUN) ⁽¹⁾, *Tyche* BELL (1836) et *Stilbognathus* MARTENS (1866) représentés chacun par deux espèces :

Stenocionops par le *St. cervicornis* HERBST et par une seconde espèce très voisine ou peut-être identique, le *St. curvirostris* A. MILNE-EDWARDS (1865^a, 135, pl. V fig. 1)

Tyche par le *T. lamellifrons* BELL (1836, 58, pl. II fig. 3) et le *T. emarginata* ⁽²⁾ WHITE (1847, 206).

Stilbognathus par le *St. erythræus* von MARTENS (1866, 379) et le *St. Martensi* MIERS (1884, 521, pl. XLVI fig. 6).

Toutes ces espèces sont indo-pacifiques à l'exception de la *Tyche emarginata* qui habite la côte orientale de l'Amérique du Sud tropicale.

J'ai pu étudier trois d'entre elles, *Stenocionops curvirostris*, *Tyche lamellifrons*, *Stilbognathus erythræus* et caractériser comme il suit les genres où elles prennent place.

(1) D'après M^{lle} RATHBUN (1897, 157) le nom de *Stenocionops* aurait été appliqué au *Pericera cornuta* HERBST bien avant que LATREILLE le donnât au *Stenocionops cervicornis* HERBST. Dès lors M^{lle} RATHBUN propose d'appeler *Stenocionops* les *Pericera*, et les *Stenocionops* des auteurs *Ophthalmias*.

(2) Ainsi que l'a établi W. STIMPSON, il faut identifier avec cette espèce le *Platirhynchus trituberculatus* décrit et figuré par DESBONNE et SCHRAMM dans leur étude sur les Crustacés de la Guadeloupe (Voir A. MILNE-EDWARDS, 1873-1880, 126).

Stenocionops : pas de lobe post-orbitaire, les sutures de l'article basilaire des antennes ne sont pas distinctes, le cadre buccal se dilate beaucoup latéralement à son angle antéro-externe où il s'élève en un très haut bourrelet, cette dilatation sert à loger une vaste expansion lamelleuse de l'angle correspondant du méropodite des maxillipèdes externes, le même article est légèrement trilobé sur son bord interne où il forme une échancrure pour l'insertion du carpe; l'ischiopodite fait une saillie rectangulaire large mais courte en avant de l'articulation du méropodite, sa face inférieure est rugueuse comme celle de ce dernier article et présente une dépression longitudinale large mais peu profonde; le premier segment abdominal de la femelle est libre comme le telson, tous les autres segments abdominaux sont ankylosés mais les deuxième et troisième présentent encore, très distincte, leur suture médiane.

Tyche : un vaste lobe post-orbitaire en aile recouvre les pédoncles oculaires, se continue en arrière sur les côtés de la région hépatique mais sans atteindre la région branchiale dont le sépare un étroit hiatus, le lobe se rattache d'ailleurs à la base de la corne supra-orbitaire; les sutures de l'article basilaire des antennes ne sont pas distinctes; le cadre buccal est franchement rectangulaire, ce qui tient à l'absence de toute expansion latérale à l'angle antéro-externe du méropodite des maxillipèdes postérieurs; ce dernier article est fortement trilobé sur son bord interne où il présente une échancrure pour l'insertion du carpe, il s'articule assez loin en arrière (par un condyle quelque peu arrondi) sur le bord externe de l'ischiopodite qui présente de ce fait une forte et large avance; cette expansion n'est point contiguë au bord correspondant du méropodite comme dans les *Stenocionops*, mais elle recouvre la région postéro-interne de ce dernier et forme avec elle une sorte de cisaille qui peut jouer lorsque le méropodite s'infléchit en dedans sur le méropodite; les deux articles sont rugueux sur toute l'étendue de leur face inférieure et la même face de l'ischiopodite porte une large dépression longitudinale moins profonde que celle des *Stenocionops*, mais pourtant fort nette. Les articulations de tous les segments abdominaux sont distinctes et fonctionnelles à l'exception de celles des segments 3 à 6 qui le sont très peu.

Stilboquathus : les lobes post-orbitaires font totalement défaut;

une partie des sutures de l'article basilaire des antennes est visible ; le cadre buccal s'élargit d'arrière en avant, moins toutefois que chez les *Stenocionops*, surtout à son angle antéro-externe où pourtant son bord s'élève en un puissant bourrelet ; dans cet angle pénètre l'expansion correspondante du méropodite, qui est médiocre ; d'ailleurs le méropodite est très développé sur son bord interne, où il présente en avant une légère échancrure, il s'articule assez loin en arrière sur le bord externe de l'ischiopodite de sorte que ce dernier article fait sur le méropodite une grande avance qui est arrondie ; la face inférieure des deux articles n'est plus rugueuse comme dans les formes précédentes, mais lisse et porcelanique (d'où le nom qui a été donné au genre) ; la dépression longitudinale de l'ischiopodite est large et profonde, plus courte toutefois que dans les *Stenocionops*. Les trois segments abdominaux antérieurs et le telson présentent des articulations distinctes et mobiles.

Tels sont les caractères des trois genres d'après les espèces que j'ai pu étudier. Où doit prendre place un Sténocionopiné nouveau dont un exemplaire femelle se trouvait dans les récoltes qui m'ont été soumises ? La question est embarrassante, car cette forme curieuse présente, comme on va le voir, certains caractères mixtes et d'autres bien spéciaux. Elle se rapproche des *Stilbognathus* par la surface inférieure lisse et porcelanique de l'ischiopodite et du méropodite de ses maxillipèdes (fig. 23), par la forme générale de son cadre buccal qui s'élargit régulièrement d'arrière en avant et par son avance ischiopodiale qui est très saillante et arrondie, — des *Tyche* par ce dernier caractère, par la découpure en trois lobes du bord interne du méropodite, par le mode d'articulation du méropodite sur l'ischiopodite (encore que le condyle articulaire soit bien plus arrondi) enfin et surtout par la présence d'un lobe post-orbitaire ; — d'autre part elle tient le milieu entre les *Stenocionops* et les *Stilbognathus* par l'expansion antéro-externe assez grande du méropodite des mêmes maxillipèdes. J'ajoute que les seuls segments abdominaux mobiles me paraissent être le premier et le telson, ce qui rapprocherait encore notre forme des *Stenocionops*. Notre forme se distingue d'ailleurs par quelques caractères spéciaux qui l'éloignent de tous les autres Sténocionopinés ; tandis que chez ces derniers les maxillipèdes externes forment une surface à peu près plane et sont en

contact sur toute l'étendue de leur bord ischiopodial interne en avant du sternite triangulaire qui les sépare, ils déterminent, dans notre espèce, une surface fortement convexe (pl. VII, fig. 8) et leurs bords ischiopodiaux internes ne sont contigus que sur une faible longueur, à la pointe du sternum ; en avant (fig. 23), ils divergent beaucoup et laissent entre eux un vaste hiatus



Fig. 23. — *Stilbognathus tycheformis* BOUVIER : région antérieure de la carapace du type vu du côté ventral, pour montrer les appendices céphaliques, le cadre buccal et les maxillipèdes postérieurs, $\frac{11}{4}$.

triangulaire qui se prolonge d'ailleurs entre les méropodites, également fort écartés. Ce n'est pas tout : tandis que les bords contigus des ischiopodites sont armés de dents sur toute leur longueur chez les autres Sténocionopinés, dans notre forme les dents très fortes se localisent au nombre de 5 ou 6 dans la région de l'hiatus et les bords contigus des ischiopodites sont tranchants et inermes. Dès lors, pour que les dents d'un maxillipède puissent affronter celles de l'autre et jouer leur rôle masticateur, il est nécessaire que la partie tranchante et inermes d'un ischiopodite chevauche sur celle du côté opposé, de sorte que

ces deux parties fonctionnent à la manière de cisailles. Et c'est aussi de cette manière, je suppose, que doivent fonctionner, dans chaque maxillipède, l'avance arrondie de l'ischiopodite sur le méropodite et le lobe postérieur du bord interne de ce dernier, lorsque les deux articles jouent l'un sur l'autre. Il doit au surplus en être de même dans les *Tyche* et les *Stilbognathus*, non toutefois chez les *Stenocionops* où l'avance de l'ischiopodite est peu saillante et ne recouvre pas le bord postérieur du méropodite.

Il convient également de signaler dans notre espèce la transformation de la dépression ischiopodiale en une longue strie qui se dilate et devient quelque peu profonde à chaque bout, surtout au bout postérieur, le développement de rugosités sur la partie basale de l'ischiopodite et, à un moindre degré, sur le lobe antéro-externe du méropodite, enfin la présence encore distincte des sutures qui délimitent l'article basal des pédoncules antennaires, je veux dire l'article qui fait suite à l'opercule des glandes excrétrices.

Etant donnés les caractères génériques employés jusqu'ici dans la tribu, on pourrait établir pour notre forme un nouveau genre. Mais il n'est peut-être pas sage de multiplier les divisions de cet ordre dans un groupe aussi peu étendu; et comme notre espèce tient surtout des *Stilbognathus* et des *Tyche*, nous l'appellerons *Stilbognathus tycheformis* indiquant par là qu'elle possède les maxillipèdes luisants du premier genre et le lobe post-orbitaire des seconds.

Les trois genres paraissent dériver indépendamment d'une forme primitive qui avait tous les caractères généraux de la tribu : les *Stenocionops*, par le grand développement de l'expansion antéro-externe du méropodite; les *Tyche*, par la formation d'une grande avance ischiopodiale et d'un large lobe post-orbitaire; les *Stilbognathus*, par la structure porcelanique des maxillipèdes externes, jointe à une tendance vers la forme *Stenocionops* par le développement d'une expansion antéro-externe du méropodite, et à la formation d'une grande avance ischiopodiale comme dans les *Tyche*. Notre espèce peut être considérée comme un *Stilbognathus* où apparaît le lobe post-orbitaire du *Tyche* et où s'atrophie à un haut degré la dépression ischiopodiale; ce qui la distingue surtout des autres Sténocionopinés c'est la convexité

et le grand écartement distal de ses maxillipèdes. Elle est, évidemment, la forme la plus évoluée de la section.

Outre les caractères précédents, qui sont plutôt de nature générique, le *Stilbognathus tycheformis* se distingue par les caractères spécifiques suivants :

37. — *Stilbognathus tycheformis* BOUVIER, (1914, 703).

(Fig. 23, 24, 25 du texte et pl. VII fig. 7 et 8).

Le rostre est un peu incliné vers le bas, formé par deux pointes coniques plus courtes que les pédoncules oculaires, largement séparées, et parallèles à l'axe du corps. Les cornes supra-orbitaires sont plus longues que les pointes rostrales, presque droites, dirigées obliquement en dessous et en dehors où elles dépassent notablement les yeux ; en avant, leur bord se continue avec celui du rostre et en dessous avec le lobe post-oculaire correspondant. Ce dernier (fig. 23 et Pl. VII fig. 7 et 8), diffère du lobe des *Tyche* en ce qu'il est réduit, indépendant des régions hépatiques dont le sépare une profonde échancrure ; il est sensiblement aplati et obliquement incliné de haut en bas, et d'avant en arrière. L'axe médian de la région gastrique est encore plus incliné que le rostre dont le sépare une profonde dépression post-frontale. En son point culminant, la région gastrique forme une proéminence transverse qui se continue jusqu'au bord latéral pour former la région branchiale antérieure ; la proéminence fait un V largement ouvert, à sommet antérieur, elle est assez large et se continue en arrière pour donner naissance à l'aire cardiaque dont la partie antérieure est affaissée ; l'ensemble figure assez bien un trèfle à ailes étroites et écartées. Les dépressions qui délimitent ce trèfle sont particulièrement développées en arrière, surtout aux points où le pied du trèfle se raccorde avec les ailes, un peu moins sur chaque bord latéro-postérieur de l'aire cardiaque ; elle se continue en fossette sur les côtés de l'aire intestinale. Les lobes hépatiques sont développés, obtus et très saillants en avant de la proéminence branchiale antérieure ; une large et profonde échancrure rectangulaire les sépare des lobes post-orbitaire. Les régions branchiales postérieures sont grandes, mais fort peu dilatées. La cara-

pace atteint sa largeur maximum en arrière où elle se dilate partout en une expansion aliforme, plus saillante et tronquée dans la région intestinale où elle se relève au milieu en une petite pointe. Sur sa partie médiane la plus élevée, l'aire gastrique forme une légère voussure un peu conique ; il y a quelques gros tubercules obtus sur les régions branchiales antérieures et de plus petits sur les régions branchiales postérieures ; une légère saillie aiguë occupe le voisinage de la partie postérieure de l'aire cardiaque ; ailleurs la carapace a une surface un peu irrégulière et sans doute aussi des poils courbes assez forts dont la plupart ont dû tomber. Beaucoup de ces poils persistent encore sur les cornes rostrales et sur les flancs de la carapace.

Les pédoncules oculaires sont très longs, moins pourtant que les cornes qui les surplombent ; ils se dilatent un peu dans la région cornéenne qui est assez grande. Le second article des pédoncules antennaires (celui qui fait suite à l'opercule urinaire) est à peu près aussi large que long ; il se termine en avant par deux saillies, dont l'une s'articule avec l'article suivant tandis que l'autre fait une pointe antéro-externe. La face inférieure de cet article est unie comme l'épistome et le lobe post-oculaire avec lesquels sa continuité est parfaite ; pourtant, on voit encore, à l'état de suture, la ligne articulaire de l'article avec ces régions. Les maxillipèdes postérieurs sont fortement convexes (Pl. VII, fig. 8).

Le bourrelet antéro-externe du cadre buccal est bien moins saillant que dans le *St. erythraeus*. Le basipodite des maxillipèdes externes présente en son milieu un petit tubercule ; l'ischiopodite offre deux lignes ornementales qui ressemblent à des sutures et qui naissent de la dépression postérieure de l'article, l'une se rend au bord externe, l'autre au condyle articulaire du mérupodite ; ce condyle est large et arrondi et se trouve fort loin en arrière, presque sur le milieu du bord extérieur de l'ischiopodite ; la face inférieure du mérupodite est traversée par deux sillons irréguliers qui prolongent les échancrures du bord interne de l'article et s'arrêtent à la base de l'expansion antéro-externe déprimée et foliacée ; le carpe est assez grand, mais le propodite est petit ; le doigt doit l'être plus encore, mais il manque (à gauche) dans notre spécimen. Le sternite des maxillipèdes est plus long que large, ses bords sont presque droits et son angle est aigu.

Notre spécimen a perdu toutes ses pattes sauf la patte droite de la 4^e paire. Cette dernière (fig. 24) ne diffère pas notablement de la patte correspondante des autres *Sténocionopinés*, sa surface est un peu irrégulière et présente çà et là des bouquets de gros poils courbes ; le doigt égale sensiblement en longueur le propodite et porte de très petites dents spiniformes sur son bord interne.

L'abdomen est ovulaire (fig. 25), plus étroit que dans les autres



Fig. 24. — *Stilbognathus tycheformis* : patte droite de la

4^e paire, $\frac{5.5}{4}$.

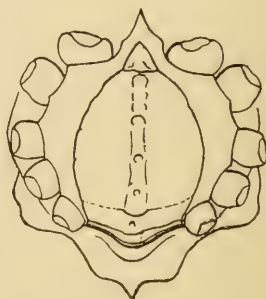


Fig. 25. — *Stilbognathus tycheformis* : abdomen de la femelle dans ses relations avec la face sternale et la partie postérieure

de la carapace, $\frac{5}{4}$.

Sténocionopinés et à peine convexe ; deux sillons parallèles séparent sa partie tergale des parties épimérales. De légères saillies indiquent sur la partie épimérale la position des segments ; les articulations des segments abdominaux sont presque identiques à celles du *S. erythræus*.

Environs de Port-Louis. Un exemplaire femelle desséché capturé par M. THIÉRIEX ; longueur totale depuis le bout des pointes rostrales jusqu'au bord postérieur de la carapace 14 mm. ♂, largeur maximum 7 mm. ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Pour compléter les renseignements relatifs aux *Sténocionopinés* citons les observations de KOSSMANN (1880, 15, Pl. I fig. 1) de PAULSON (1875, Pl. I fig. 2), de de MAN (1881, 93) et de NOBILI (1906^b, 176) sur le *Stilbognathus erythræus*, — de von MARTENS (1866, 379), d'A. MILNE-EDWARDS (1865, 135) et de M. ALCOCK (1895^a, 248) sur les *Stenocionops*, de NOBILI (1906^a, 108 et 1906^b, 177) sur le *Sten. curvirostris*. — de Mlle RATHBUN sur la *Tyche lamellifrons*, 1898^a 572 enfin d'A. MILNE EDWARDS (1873-1880, 125-127) sur la structure et la synonymie des *Tyche*.

Micippe LEACH

58. — *Micippe phyllira* H. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS. (1872, 239, Pl. XI fig 2).

Port-Louis, un exemplaire.

Espèce à front très infléchi et presque quadratique, échancré en avant. Elle est indo-pacifique et a été signalée à Maurice par MILNE-EDWARDS.

Section des BRACHYRHYNQUES CYCLOMÉTOPES

Groupe des *CANCRIDÉS***Kraussia DANA**

59. — *Kraussia integra* de HAAN,

De HAAN (1850, 66, Pl. XVIII fig. 6, sous le nom de *Cancer (Xantho) integer*).

Environs de Port-Louis, une ♀ adulte capturée par M. THIRIOUX.

Espèce indo-pacifique plutôt rare et jusqu'ici inconnue à Maurice. Elle tient à la fois des Atélécyclidés et des Thiidés.

Groupe des *PORTUNIDÉS***Carupa DANA**

60. — *Carupa leviuscula* HELLER,

HELLER (1861 et 1868, 27, Pl. III fig. 2).

Port-Louis, une ♀ et deux ♂ (M. THIRIOUX); environs de Port-Louis, trois ♂ et deux ♀ (M. THIRIOUX).

Jolie petite espèce à carapace unie, plutôt étroite, munie de 7 dents latérales et de pattes ambulatoires longues et grêles. Elle est indo-pacifique et a été signalée à Maurice par M. ALCOCK (1899^a, 26).

Thalamita LATREILLE

61. — *Thalamita prymna* HERBST,

A. ALCOCK (1899^a, 78).

Récifs de Grand Port, 2 exemplaires.

Forme *crenata* LATREILLE, ALCOCK (1899^a, 77).

Port-Louis, 2 exemplaires.

Forme *Danae* STIMPSON (A. MILNE-EDWARDS, 1861, 366, Pl. XXXVI fig. 1).

Port-Louis, un magnifique exemplaire femelle.

Forme *picta* STIMPSON (A. MILNE-EDWARDS, 1873, 164, Pl. IV fig. 4).

Le Chaland, un exemplaire. Port-Louis, 6 petits exemplaires.

Ces *Thalamites*, dont le front est dixisé en huit lobes, sont d'ordinaire tenues pour des espèces distinctes, mais on doit plutôt les considérer, avec M. ALCOCK (1899^a, 76), pour des formes de la première. Elles sont toutes indo-pacifiques. On avait déjà signalé à Maurice la forme *crenata* (RICHTERS, ORTMANN).

62. — *Thalamita sima* H. MILNE-EDWARDS,

A. ALCOCK (1899^a, 81).

Port-Louis, un ♂ de 12 mm. de longueur et une ♀ ovigère un peu plus petite ; tous deux avec de nombreuses et fortes épines sur le propodite des pattes postérieures ; front peu arqué et assez profondément échancré, pinces assez velues et avec trois ou quatre carènes externes fort nettes et granuleuses ; deux fortes épines seulement au bord supérieur de la portion palmaire. Ces exemplaires tiennent de la forme *Poissoni* Aub. et Sav. par le premier caractère, de la forme *sima* par les autres.

Cette espèce est indo-pacifique : elle paraît présenter tous les passages à la forme *Poissoni* et sans doute aussi à l'espèce suivante, qui appartient, comme elle, aux *Thalamites* dont le front est quadrilobé.

63. — *Thalamita Chaptali* AUDOUIN et SAVIGNY,

A. ALCOCK (1899^a, 80).

Le Chaland, un ♂ adulte de 11 mm. de longueur. Cet exemplaire est remarquable par son front très arqué, à peine échancré, par ses pinces absolument lisses et nues sur leur face externe, où la carène sub-inférieure est seule bien développée et le bord supérieur armé d'une seule forte épine, enfin par la présence de quelques spinules rudimentaires sur le bord postérieur du propodite de la dernière paire de pattes. Pour le reste, l'exemplaire est tout à fait conforme à la description de M. ALCOCK.

Cette espèce est répandue dans la mer Rouge et dans la mer des Indes ; M. ALCOCK l'a signalée à Maurice.

Neptunus de HAAN

64. — *Neptunus (Hellenus) longispinosus* DANA,

DANA (1852, 277, Pl. XVII fig. 2).

Port-Louis, 3 exemplaires.

Cette petite espèce indo-pacifique a été signalée à Maurice par RICHTERS, sous le nom de *N. vigilans* DANA, et à la Nouvelle-Calédonie par A. MILNE-EDWARDS sous celui de *Xiphonectes leptochelus*. C'est une forme indo-pacifique remarquable par ses pinces grêles et le grand développement de sa dernière dent latérale.

65. — *Neptunus (Achelous) granulatus* EDW.,

De HAAN (1850, 63, Pl. XVIII fig. 1, sous le nom d'*Amphitrite gladiator*).

Petite espèce, remarquable par sa carapace granuleuse et la saillie un peu prédominante de sa dernière dent latérale (la 9^e). Elle est indo-pacifique et fut décrite par H. MILNE-EDWARDS sur des exemplaires de l'île Maurice.

XANTHIDÉS

1. — *HYPEROMERISTA* ALCOCK (canal branchial efférent délimité par un bourrelet palatin).

Pilumnus LEACH

66. — *Pilumnus vespertilio*, FABR.,

H. MILNE-EDWARDS (1834, 418 et 1849, Pl. 14 fig. 3).

Port-Louis, 3 exemplaires ; environs de Port-Louis, 2.

Cette espèce extraordinairement duveteuse est commune dans toute la région indo-pacifique. Pourtant, elle ne semble pas avoir été signalée à Maurice.

67. — *Pilumnus cursor* A. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1873, 244, Pl. IX fig. 4).

Récifs de Grand Port, une ♀ adulte dont la carapace mesure 14 mm. de longueur.

Cette grande et belle espèce est remarquable par la longueur de ses pattes, en quoi elle ressemble au *P. tenuiola* RATHBUN, des îles Sandwich. Elle est indo pacifique, mais plutôt rare ; on ne la connaissait pas à Maurice.

Actumnus DANA

68. — *Actumnus carinatus* BOUVIER (1914, 704),

(Fig. 26, 27 du texte).

Je rapporte au genre *Actumnus* et je désigne sous le nom d'*A. carinatus* une femelle ovigère desséchée dont les bords latéro-antérieurs forment une crête découpée en quatre lobes par trois fissures.

La carapace (fig. 26) est un peu plus large que longue, fort infléchie dans la région frontale et, autant qu'on peut le voir (car elle est plutôt mutilée en arrière), faiblement convexe ou pas

du tout dans sa région postérieure. Le bord frontal égale un peu plus du tiers de la largeur maximum et le bord fronto-orbitaire les trois cinquièmes ; le bord postérieur est peu allongé ; les bords latéro-postérieurs sont concaves et bien plus longs que les bords latéro-antérieurs. Ces derniers forment une crête peu saillante, dont la courbe régulière est simplement interrompue par trois fissures qui déterminent quatre lobes subégaux. La carapace est bien aréolée dans sa moitié antérieure, indistinctement ou pas du tout en arrière ; les lobes frontaux (2 F de DANA) sont très saillants et bien limités en tous sens par de larges et assez profondes dépressions ; en avant et sur les côtés, la limite des lobes gastriques latéraux (2 M), qui sont indivises, est également fort nette ; l'aire gastrique médiane (3 M) paraît se confondre en arrière avec les aires cardiaque et intestinale qui sont indistinctes. Dans les régions hépatiques et branchiales, le lobe antérieur (3 L) est seul bien isolé. De petits tubercules, qui deviennent parfois subspiniiformes, hérissent les différents lobes ; ils s'atténuent ou disparaissent en arrière dans les parties où la lobulation devient indistincte. De très courts poils séparent les tubercules et sont remplacés dans les sillons par une villosité plus courte encore, qui laisse apparaître le poli du test. Il en est ainsi, du moins, dans le large sillon qui suit la crête antéro-latérale et se continue sur toute la longueur du front en passant derrière les orbites. Ces dernières présentent en dessus deux profondes incisions situées à une faible distance de leur angle externe qui est obtus et à peine saillant ; le bord inférieur des orbites est légèrement incisé en dehors, et, à son angle interne, proémine en un lobe triangulaire qui ne traverse pas l'hiatus orbitaire. Le front est échancré dans sa partie médiane, lamelleux, un peu saillant ; il décrit de chaque côté de l'échancrure une courbe légèrement sigmoïde qui le rattache aux orbites.

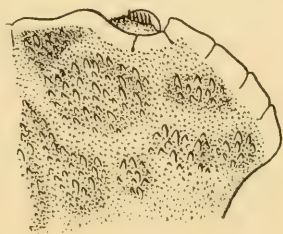


Fig. 26. — *Actumnus carinatus* BOUVIER : femelle type (Port-Louis), côté droit de la carapace, face dorsale, $\frac{4}{1}$.

Les pédoncules oculaires sont dilatés dans la région cornéenne qui est grande, noire, et divisée en lobes par des cloisons jau-

nâtres. Les antennules sont sensiblement obliques. Le second article des pédoncules antennaires est presque deux fois aussi long que large, probablement mobile, et à peine en contact avec la saillie inférieure du front ; les deux articles suivants se logent dans l'hiatus orbitaire ; le front présente à peu près la même longueur que l'orbite.

Le cadre buccal s'élargit beaucoup d'arrière en avant ; la crête endostomienne y est assez nette. Le méropodite des maxillipèdes externes est plus large que long, sans échancrure sur son bord antérieur.

Le chélipède droit (fig. 27) est beaucoup plus fort que le gauche ; son méropodite n'atteint pas tout à fait le bord de la crête antéro-latérale de la carapace.

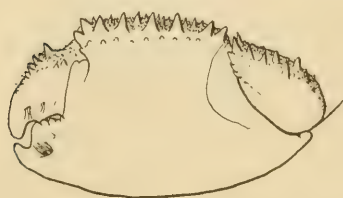


Fig. 27. — *Actumnus carinatus* :
carpe et pince du côté droit,
face interne, $\frac{4}{1}$.

La face externe du carpe est convexe, armée d'un assez grand nombre de tubercules spiniformes blancs, entre lesquels se trouvent de très courts poils rougeâtres ; certains de ces tubercules se groupent en deux rangées parallèles à l'articulation de la main ; la rangée postérieure se compose d'une

série de gros tubercules, la rangée antérieure de nombreux tubercules bien plus petits. La pince est aussi longue que le reste de l'appendice, et beaucoup plus large ; sa face interne est comprimée, presque lisse, sa face externe assez fortement convexe, et hérissée de gros tubercules spiniformes blancs que séparent de courts poils rougeâtres semblables à ceux du carpe ; ces tubercules se répandent sur la base du doigt mobile et s'atténuent près du bord inférieur qui est arrondi ; le bord supérieur est formé par la rencontre assez brusque des deux faces, et est occupé par une série de gros tubercules spiniformes. Le doigt fixe est très court, un peu relevé à sa pointe calcaire qui est obtuse ; sa moitié basale est occupée par une énorme dent triangulaire dont le bord postérieur est lobé. Le doigt mobile atteint un bien plus grand développement, sans toutefois égaler en longueur la portion palmaire ; son bout calcaire est courbe et obtus, sa base porte un gros tubercule dentaire.

A part quelques légères modifications ; le chélipède gauche ne se distingue guère du précédent que par sa taille plus réduite ; quand il est ramené sur la bouche, son bras supéro-interne s'applique exactement sur le bord de la crête antéro-latérale.

Les pattes ambulatoires sont courtes, massives, ornées sur leur face postérieure de quelques menus tubercules et d'un revêtement de poils très brefs, semblables à ceux de la carapace et des chélipèdes. Des soies raides et assez longues occupent le bord supérieur de leurs articles ; une légère saillie longitudinale occupe la face externe du propodite et se prolonge fort atténuée sur le carpe. Ce dernier article est un peu plus long que large et d'ailleurs se dilate de la base au sommet : le propodite, au contraire, se rétrécit régulièrement dans le même sens et sa largeur basale égale à peu près sa longueur. Le doigt n'est pas sensiblement arqué ; il est, avec sa griffe, un peu plus long que le propodite.

L'abdomen de la femelle est très peu élargi et plus de deux fois aussi long que large ; ses bords latéraux convergent à peine jusqu'au telson qui est à peu près aussi long que large et dont le bord libre est régulièrement arrondi.

Port-Louis, une ♀ ovigère capturée par M. THIÉRIUX. Cette femelle desséchée n'est pas intacte ; sa face dorsale, une partie du front et une partie de la crête gauche ont été brisées, ainsi que certaines pattes ambulatoires.

Longueur de la carapace 13 mm. ; longueur du bord frontal 5,5 ; longueur fronto-orbitaire 11 ; largeur maximum 16 mm. ; longueur *approximative* du bord postérieur 4 mm.

Bien que cet exemplaire, mutilé sur la face dorsale, ne présente plus guère la convexité des *Actumnus*, je ne crois pas qu'on puisse le ranger ailleurs que dans ce dernier genre. Il se rapproche surtout de l'*A. globulus* HELLER qui est comme lui granuleux, mais qui s'en distingue par plusieurs caractères, entre autres par sa crête latérale qui ne présente que deux fissures au lieu de trois, et qui paraît beaucoup moins saillante.

Ozius H. MILNE-EDWARDS

69. — *Ozius rugulosus* STIMPSON,

STIMPSON (1858, 34 et 1907, 60, Pl. VII fig. 6).

Port-Louis, une femelle adulte dont la carapace mesure 24 mm. de longueur sur 33 de largeur. Couleur brunâtre légèrement violacée, doigts des pinces noirs.

Les bords latéro-antérieurs de cette espèce sont minces et découpés en cinq lobes (outre la petite saillie orbitaire externe), dont les trois derniers font un peu saillie sous forme de dents, ainsi que l'a figuré A. MILNE-EDWARDS (1873, Pl. XI fig. 3) ; il y a quelques rugosités près des bords et d'autres, beaucoup plus nombreuses, sur les chélipèdes et les divers articles des pattes ambulatoires, celles de ces dernières étant dissimulées en partie sous un revêtement tomenteux.

Espèce indo-pacifique non signalée jusqu'ici à Maurice.

Epixanthus HELLER

70. — *Epixanthus corrosus* A. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1873, 241, pl. IX fig. 1).

Récifs de Grand Port, 15 exemplaires dont 10 ♂ et 5 ♀.

Les pinces sont moins dissemblables et moins fortes chez les femelles que chez les mâles, mais dans les deux sexes elles sont corrodées et longitudinalement ridées sur leur face externe. Dans la pince gauche, qui est toujours moins forte que la droite, les doigts sont pour le moins aussi longs que la portion palmaire. La carapace est rugueuse et corrodée près des bords, granuleuse dans le reste de son étendue. Dimensions du plus grand exemplaire, qui est un mâle : longueur de la carapace 13 mm. ♂, largeur 23,5.

Cette espèce est connue depuis la mer Rouge (*E. rugosus* de KOSSMANN) et Madagascar (de MAN) jusqu'en Malaisie (de MAN) et en Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS) ; elle n'avait pas été signalée à Maurice où, pourtant, elle paraît assez commune.

Euruppelia MIERS ⁽¹⁾71. — *Euruppelia annulipes* H. MILNE-EDWARDS,

ALCOCK (1898, 188).

Récifs de Grand Port, une femelle chargée d'œufs.

Espèce indo-pacifique remarquable par son épaisseur, sa carapace unie mais assez bien lobée dans la partie antérieure, son bord orbitaire saillant et sa forte pince droite dont le doigt mobile présente une dent énorme. Elle paraît plutôt rare et était inconnue à Maurice.

Eriphia LATREILLE72. — *Eriphia laevimana* LATREILLE,

ALCOCK (1898, 215).

Port-Louis, un mâle; récifs de Grand Port, un mâle et un jeune.

Espèce indo-pacifique commune et déjà signalée à Maurice (HENDERSON).

Melia LATREILLE ⁽²⁾73. — *Melia tessellata* LATREILLE,

F. RICHTERS (1880, 150, tab. VI fig. 8, 9).

Port-Louis, 14 exemplaires : environs de Port-Louis, 4 ; Le Chaland, 3 ; récifs de Grand-Port, 20. La plupart de ces exemplaires présentent les lignes qui déterminent le dessin en damier caractéristique de l'espèce : parfois pourtant ces lignes ne sont point apparentes ou le sont à peine, encore que rien, par ailleurs, n'indique une variation de quelque importance. Beaucoup

⁽¹⁾ Mlle RATHBUN (1906, 862) remplace le nom générique d'*Euruppelia* MIERS, 1884, par celui de *Lydia* proposé par GISTEL en 1848.

⁽²⁾ *Lybia* pour Mlle RATHBUN (1904, 102), le nom de *Melia* étant préoccupé. M. NOBILI, qui a donné un tableau synoptique des *Melia* (1906^b, 295], adopte la dénomination de *Lybia* qui fut introduite par H. MILNE-EDWARDS dans les planches, mais non dans le texte, de l'Histoire naturelle des Crustacés (1834, 431, Pl. 18, fig. 8 et 9).

d'exemplaires tiennent dans une de leurs pinces, et quelquefois dans toutes les deux en même temps, une petite Anémone de mer. Les mâles et les femelles ne diffèrent en rien à ce point de vue.

Cette espèce est largement répandue dans les mers indo-pacifiques, mais n'a pas encore été trouvée dans les eaux qui baignent l'Asie. On la connaît dans l'Afrique orientale à Aldabra (LENZ), à La Réunion (HOFFMANN), à Maurice (MILNE-EDWARDS, RICHTERS, HOFFMANN), aux Maldives (ORTMANN, BORRADAILE), dans plusieurs îles de l'Océan indien, telles que Salomon, Sayo de Malho, Amirante et Coetivy (M. RATHBUN), aux îles Christmas (CALMAN), à Amboine (de MAN), en Nouvelle-Guinée (ORTMANN), à Wake-Island (DANA), et aux Sandwich (M. RATHBUN). On ne l'a signalée ni en Australie, ni en Nouvelle-Calédonie.

74. — *Melia caestifer* ALCOCK.

(Fig. 28 du texte).

ALCOCK (1898, 231 ; 1899^b, Pl. XXXVIII fig. 4).

Port-Louis, un mâle adulte dont la carapace mesure 4 millimètres de longueur et 5 de largeur.

Cet exemplaire est fâcheusement mutilé et ses appendices sont incomplets, réduits aux deux chélipèdes, avec une patte ambulatoire d'ailleurs détachée. Je le rapporte à l'espèce de M. ALCOCK parce qu'il présente la même forme et, en général, les mêmes saillies. Parmi ces dernières, deux sont particulièrement larges et proéminentes, ce sont les deux saillies situées en arrière du bord frontal ; elles ont été bien représentées par M. ALCOCK et se trouvent, comme l'observe cet auteur, à un niveau plus bas que la région gastrique. Il y a également une saillie assez forte contre le bord supérieur de l'orbite, une plus grande sur les aires hépatiques, qui sont d'ailleurs séparées des régions branchiales par un sillon assez profond ; l'aire gastrique médiane, qui est fort étroite, est légèrement séparée des aires gastriques latérales. Au surplus les diverses régions de la carapace et leurs lobules sont loin d'être apparentes comme dans la figure donnée par M. ALCOCK, ce qui tient à la disparition presque complète des fines lignes sombres, qui, dans le type, entourent ces régions. Nous avons vu

plus haut que ces lignes disparaissent quelquefois dans la *Melia tessellata*, et M^{lle} RATHBUN (1906, 866) mentionne leur absence totale dans les exemplaires des Sandwich.

Dans l'exemplaire de M. CARIÉ, le premier lobe latéral de la carapace a le bord droit et se confond avec l'angle orbitaire externe ; le second est saillant et arrondi, le troisième en forme de dent triangulaire subaiguë. Dans la figure de M. ALCOCK, ce dernier lobe est plus large et très obtus. Il y a des bouquets de poils sur le bord antérieur des lobes gastriques et branchiaux ; on trouve aussi quelques poils sur les lobes frontaux, et des poils bien plus nombreux, en arrière, sur les bords de la carapace.

L'unique patte ambulatoire conservée ressemble tout à fait aux pattes du type, mais elle paraît un peu plus forte et plus courte, et ses trois grands articles médians présentent sur leur face externe des poils gros et courbes assez nombreux et assez longs. Le doigt est beaucoup plus grêle, et presque aussi long que le propodite ; en dehors de sa griffe jaune, il présente un

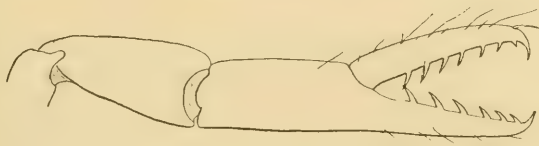


Fig. 28. — *Melia caestifer* ALCOCK :
mâle adulte de Port-Louis, $\frac{23}{1}$.

revêtement de courts poils d'où émergent çà et là quelques soies.

Les chélipèdes sont courts et grêles, presque nus, avec quelques soies digitales ; leurs doigts sont plus longs que la portion palmaire et se terminent par une petite griffe courbe (fig. 28) ; leur bord interne est armé de 5 ou 6 dents longues, espacées, très aigues et obliquement dirigées vers la base du doigt. Il en est de même dans la *M. tessellata*, dans la *M. denticulata* NOBILI et sans doute également dans la quatrième espèce du genre, la *M. pugil* ALCOCK. Ces dents sont disposées pour bien tenir une Anémone.

La *M. caestifer* a été découverte par l'« Investigator » dans l'océan Indien, à Ceylan (ALCOCK) ; on l'a signalée depuis sur les rives de Tahiti, à Papeete (M. RATHBUN, 1907, 60) et aux Sand-

wich (M. RATHBUN, 1906, 866) ; on ne la connaissait pas à Maurice. Elle a sans doute la même distribution que la précédente, mais on doit la considérer comme beaucoup plus rare.

Sur les relations des Melia avec les Actinies. — Les *Melia*, comme les crabes voisins du genre *Polydectus*, ont la singulière coutume de tenir entre les doigts de leurs pinces une petite Actinie. Ce curieux phénomène fut longtemps ignoré et le zoologiste RICHTERS en fit mention pour la première fois, dans un travail relativement récent, où il a décrit et bien figuré la *Melia tessellata* portant son Actinie (1880, 151, Pl. XVI fig. 19-22) : « Les *Melia*, écrit-il, portent dans chaque main une Actinie comme MÖBIUS l'observa sur des exemplaires de Maurice et comme je l'ai moi-même constaté ultérieurement sur des spécimens du Musée Godefroy. Que l'Actinie choisisse librement cette place, on doit en douter, car d'après les observations de MÖBIUS, il semble bien que c'est le Crustacé qui cherche à entrer en possession du petit animal. Par exemple, ayant enlevé les Actinies au Crustacé, Möbius trouva qu'au bout de peu de temps l'animal avait repris ces dernières. »

En 1902, M. BORRADAILE (1902, 250-251, fig. 49) a donné une bonne figure de la *Melia tessellata*, juchée sur une branche de corail et pourvue d'une Actinie dans chacune de ses deux pinces ; il a en outre consacré le passage suivant à cette espèce :

« Ce Crabe, dit-il, qui habite, comme les *Trapezia*, parmi les branches vivantes des arborescences coralligènes auxquelles il se tient par ses longues pattes grêles, est connu depuis quelque temps (depuis RICHTERS) pour avoir l'habitude de porter dans chaque pince une petite Anémone de mer. La raison de cette habitude n'est pas connue, mais l'acte est certainement volontaire de la part du Crabe, car l'Actinie n'est pas attachée, mais tenue entre les doigts de la *Melia* et sera de nouveau reprise si on l'enlève. Ordinairement, il y a une Anémone dans chaque main, mais parfois l'une des mains ou toutes les deux sont vides. Les Actinies, qui sont fortement agrippées vers le milieu, au-dessous des tentacules, peuvent être utilisées, à cause de leurs cellules urticantes, soit pour la défense, soit pour pêcher la proie, peut-être pour l'un et l'autre usage. Les chélicèdes sont grêles et faibles, mal conformés pour la défense, d'ailleurs mobiles et bien faits pour manier l'Anémone qu'ils portent ; si le Crabe est

menacé, il porte ses bras du côté de l'agresseur comme s'il voulait le repousser par l'obstacle désagréable qu'il présente ainsi à son attaque. Certainement, les doigts ne peuvent servir à capturer la proie à moins que d'abord ne soit détachée l'Anémone ; et d'autre part, les tentacules de cette dernière sont dirigées en dehors, loin de la bouche du Crabe. Les maxillipèdes postérieurs sont mobiles, avec leurs articles proximaux assez grêles et les trois derniers forts, frangés de longs poils. Il est possible qu'ils servent à capturer les petits organismes employés comme aliment, de la même manière que les maxillipèdes chez les Crabes de Chine (*Porcellanidae*) qui utilisent leurs chélipèdes pour fuir en vitesse lorsqu'ils sont attaqués et n'en font pas usage pour saisir leur nourriture.

« En tout cas, il semble que nous ayons ici l'intéressant exemple de l'emploi d'un outil par un animal qui, malgré son intelligence, a toutefois un système nerveux organisé de toute autre manière que celui des Vertébrés. Il convient de noter que le cas est différent de celui du Crabe-araignée qui fixe sur son dos des fragments de plantes marines et jouit passivement de la vestiture dissimulatrice produites par ces plantes. Car les *Melia* tiennent les Anémones dans leurs chélipèdes — le principal organe de préhension de l'animal, correspondant à la main d'un Primate ou à la trompe d'un Eléphant — et quel qu'en soit l'usage, ce ne peut être en manière de dissimulation passive, la taille de l'animal étant insuffisante pour cela.

« *Melia tessellata* n'est pas signalée dans la région indienne par Alcock qui trouve le genre représenté dans cette région par deux espèces nouvelles tout à fait distinctes, *M. castifer* et *M. pugil*. Il serait intéressant de connaître la distribution géographique et éthologique précise de ces trois espèces. Les « poils » mentionnés par Alcock sur les doigts de ses nouvelles espèces sont peut-être les restes d'Actinies abîmées par suite d'une mauvaise conservation et, dans ce cas, il serait très nécessaire de déterminer si chaque espèce de Crabes a sa propre espèce d'Anémones. Au surplus, il serait également nécessaire de

(¹) BORRADAILE cite justement, à ce propos, l'habitude d'une fourmi, *Oecophylla smaragdina* qui prend ses larves entre les mandibules et les emploie pour coudre les feuilles à la manière d'une aiguille.

savoir si ces dernières sont adultes ou seulement de jeunes individus. »

M. BORRADAILE a très exactement posé les questions que suggère la singulière habitude des *Melia*. On peut, dès à présent, répondre en partie à quelques-unes, mais celles relatives à la psychologie animale réclament le concours de l'expérience et ne pourront être résolues que dans les régions indo-pacifiques où, comme à Maurice, la *Melia tessellata* n'est heureusement pas rare.

On connaît aujourd'hui quatre espèces du genre *Melia* : la *M. tessellata* LATR., la *M. caestifer* ALCOCK, la *M. pugil* ALCOCK et la *M. denticulata* NOBILI.

Toutes ces espèces sont localisées dans la mer des Indes ou ses dépendances : certaines mêmes, sinon toutes, se répandent dans les régions chaudes indo-pacifiques. Ce dernier cas, on l'a vu plus haut, nous est offert par la *Melia tessellata*, par la *M. caestifer*, et probablement aussi par la *M. pugil* qui a été signalée par ALCOCK dans la mer des Indes (1898, 232), et par M^{lle} RATHBUN (1911, 236) à Saya de Malha et à l'île Amirante. L'espèce décrite par NOBILI, sous le nom de *M. denticulata*, n'est pas connue en dehors de la mer Rouge.

Toutes ces espèces semblent localisées dans les récifs coralliaires comme la *Melia tessellata*, toutes probablement semblent rechercher les fonds de la zone sublittorale, surtout entre 20 et 40 mètres ; M^{lle} RATHBUN écrit que la *M. tessellata* se tient entre 20 et 30 brasses aux Sandwich, aux îles Salomon, Saya de Malha, Amirante et Coetivy, la *M. caestifer* à 24 brasses aux Sandwich ; d'après le même auteur la *M. pugil* fut trouvée sur des fonds de 34 brasses aux îles Amirante et à 17 brasses à Saya de Malha.

Toutes les espèces, bien certainement, ont coutume de porter entre leurs pinces une petite Anémone de mer. Le fait est acquis, non seulement pour la *M. tessellata*, mais pour les trois autres espèces : seulement il ne faut pas oublier que tous les individus conservés sont loin d'être en possession de leur hôte, soit qu'ils en aient été dépourvus au moment où on les captura, soit qu'ils les aient abandonnés quand on les mit dans la liqueur conservatrice.

(¹) HASWELL (1882, 72) rapporte avec doute au genre *Melia* une espèce australienne de Western Port qu'il décrit sous le nom de *Melia ? brevipes* ; mais cette espèce nettement quadrangulaire paraît être plutôt un *Catométope*.

En tous cas, on a vu plus haut que l'Actinie peut se trouver sur une seule pince ou sur toutes les deux à la fois, comme dans les individus de *M. tessellata* figurés par RICHTERS et par M. BORRADAILE.

Dans la *M. caestifer* M. ALCOCK (1898, 231) décrit la « main cachée par une touffe de poils adhérents qui doivent être enlevés avant que l'on puisse voir les doigts. » Comme on l'a dit plus haut, M. BORRADAILE pense que les prétendus poils signalés par M. ALCOCK sont peut-être les restes d'Actinies en mauvais état, et je ne puis que me ranger à cette manière de voir. Car j'ai constaté que les doigts de la *Melia caestifer* sont munis simplement de quelques poils sétiformes et que l'exemplaire de M. CARIÉ porte une jolie petite Anémone de mer dans sa pince gauche. Dans les exemplaires de cette espèce qu'elle a reçus des Sandwich (1096, 866) et de Tahiti (1907, 60), M^{lle} RATHBUN ne signale pas d'Anémones.

Le bizarre « fleshy glove » qui, d'après M. ALCOCK (1898, 232), cache les mains du type de la *M. pugil*, n'est sans doute rien autre chose qu'un reste d'Actinie ou une Actinie contractée. En tout cas, étudiant la même espèce (1911, 236), M^{lle} RATHBUN s'exprime de la manière suivante : « Les deux mains des exemplaires de Saya de Malha portent une Anémone, tandis que la droite seule en est pourvue dans celui de l'Amirante. »

Quant à la *M. denticulata* de la mer Rouge, elle ne peut échapper à la règle, car M. NOBILI signale sur ses pinces « des masses charnues trop détériorées pour pouvoir en reconnaître la nature, mais qui sont probablement des fragments d'Actinies » (1906, 295).

On ne sait que fort peu de chose sur les Actinies portées par les *Melia* ; elles sont toujours petites et les plus grandes furent trouvées par M^{lle} RATHBUN (1911, 236) sur une *Melia tessellata* ; le Crabe mesurait 10 millimètres de largeur et l'Actinie, ayant les tentacules étalés, avait un diamètre de 5 millimètres. Il est possible que ces Actinies soient des jeunes, mais elles sont si fréquentes et de taille si peu dissemblable qu'on doit plutôt les croire adultes.

Toutes les Actinies que j'ai trouvées sur les *Melia tessellata* présentaient une teinte foncée, presque noirâtre, tandis que celle de la *M. caestifer* de Maurice était hyaline et presque incolore.

D'où l'on peut inférer (non sans doute, à cause de la pénurie des observations) que chaque espèce de *Melia* choisit vraisemblablement une Actinie spéciale. Quant à la nature des Actinies, elle reste un mystère, et tout ce que l'on peut dire sur ce point, c'est que M. DUERDEN a rapporté au genre *Bunodeopsis* les individus trouvés par M^{lle} RATHBUN (1906, 864) sur la *Melia tessellata* des îles Sandwich.

Ainsi, l'histoire du commensalisme des *Melia* et des Actinies reste encore bien obscure. Aux questions posées par M. BORRADAILE, on peut ajouter les suivantes : quelle est la provenance de l'Actinie ? est-elle portée constamment par son hôte ou abandonnée après un certain temps ? comment le Crabe en fait-il usage et que devient-elle quand il doit la rendre libre, involontairement ou de plein gré ? peut-elle se reproduire sur le Crabe, ce qui serait la preuve d'une adaptation étroite ? trouve-t-elle profit à vivre avec ce dernier ? Toutes ces questions et bien d'autres seront sans doute résolues quelques jours, au grand profit de la psychologie animale.

Domecia EYDOUX et SOULEYET

Domecia glabra ALCOCK,

A. ALCOCK (1899^c, 117 et 1901, Pl. LIV fig. 3).

Le Chaland, août 1913, un ♂ et trois ♀ dont deux portent des œufs. Le plus grand exemplaire (une femelle avec un petit nombre d'œufs) mesure 6 mm. de longueur et 8 de largeur.

Cette charmante petite espèce est beaucoup moins épineuse que sa congénère depuis longtemps connue, la *D. hispida* Eyd. et Soul. ; abstraction faite de son armature marginale, sa carapace ne présente qu'un petit nombre d'épines : quelques-unes très inégales et en nombre variable derrière le bord frontal et deux de chaque côté près des bords latéraux. Ces derniers ne présentent pas toujours le même nombre de dents spiniformes. En arrière de celle qui forme l'angle externe des orbites, on en trouve ordinairement quatre sur chaque bord, les trois premières largement espacées, assez grandes et recourbées en avant, la quatrième située à faible distance de la précédente, au point où la carapace

commence à devenir plus étroite, et bien plus petite que les autres, parfois même rudimentaire. Quelques spinules s'intercalent presque toujours entre ces dents et certaines peuvent dans certains cas devenir assez fortes; chez plusieurs exemplaires, une de ces spinules comprise entre les deuxième et troisième dents devient particulièrement grande.

Dans les deux sexes, l'un des chélipèdes est toujours beaucoup plus fort que l'autre, tantôt le droit, tantôt le gauche. La face supéro-externe arrondie du carpe est couverte de petites épines, de même que le bord supérieur largement obtus de la portion palmaire, ainsi que les parties avoisinantes des faces interne et externe; les épines deviennent plus petites et se groupent en séries longitudinales sur les confins de cette aire épineuse; le reste de la portion palmaire est uni. Les doigts sont plus courts que cette partie de la pince; il y a des spinules au bord supérieur du doigt mobile.

Les pattes ambulatoires sont courtes, avec le méropodite large et aplati, armé de quelques petites épines sur son bord supérieur; les deux articles suivants sont bien moins comprimés et leur face dorsale assez large est munie de rugosités ou de spinules que dissimulent des poils; le doigt égale à peu près en longueur le propodite.

Sur les animaux conservés dans l'alcool, la carapace est lavée d'une teinte violacée noirâtre, qui devient plus foncée sur les côtés et sur le front, mais qui disparaît souvent en arrière pour faire place au ton d'un blanc grisâtre qui est celui des appendices. Les dents marginales et les épines dorsales sont presque noires; sur quelques individus, d'autres taches noires sont répandues çà et là sur la carapace; parfois aussi certaines épines des pinces sont complètement noires. Les doigts de ces dernières sont toujours brunâtres.

La *D. glabra* n'est peut-être pas une espèce rare, mais étant donnée sa faible taille, elle doit facilement échapper aux recherches. Quoi qu'il en soit, on ne la connaissait pas en dehors des îles Andaman où elle fut découverte il y a peu d'années par l'« Investigator ».

Trapezia LATREILLE (1)

76. — *Trapezia cymodoce* HERBST,

A.-E. ORTMANN (1897^a, 202).

Récifs de Grand Port, 16 exemplaires ; récifs de Chaland, 10 ; Port-Louis 1.

Espèce facilement reconnaissable au duvet laineux de la face externe des pinces. Elle est répandue dans toute la région indo-pacifique, mais on ne l'avait pas, que je sache, signalée à Maurice.

77. — *Trapezia ferruginea* LATREILLE,

A.-E. ORTMANN (1897^a, 202).

Cette espèce comprend, d'après M. ORTMANN, un certain nombre de variétés, que beaucoup d'auteurs élèvent au rang d'espèces ; elle est dépourvue du revêtement laineux caractéristique de l'espèce précédente.

Forme *typica* ORTMANN (1897^a, 203). — Le Chaland, récifs, 3 exemplaires.

Forme *dentata* MACLEAY, ORTMANN (1897^a, 204). — Récifs du Chaland, 3 exemplaires.

Forme *areolata* DANA (1852, 259, Pl. XV fig. 8). — Jolie forme avec un réseau de lignes rougeâtres : Port Louis, 25 exemplaires ; récifs du Chaland, 4.

Forme *maculata* MACLEAY, DANA (1852, 256, Pl. XV fig. 4). — Cette forme est ornée de taches rouges, ce qui fait qu'on l'a souvent confondue avec l'espèce suivante. Récifs de Grand Port, 20 exemplaires ; récifs du Chaland, 2.

La *Tr. ferruginea* est une espèce indo-pacifique ; elle a été signalée à Maurice par MIERS.

(1) M^{lle} RATHBUN (1897, 465) substitue le nom de *Grapsillus* MAC LEAY (1838) à celui de *Trapezia* LATREILLE 1825, parce que HUMPHREY, en 1797, donna le nom de *Trapezium* à un Mollusque. M. ORTMANN (1897^a) a donné de ce genre une révision qui a été suivie dans le présent travail.

78. — *Trapezia rufopunctata* HERBST,A.-E. ORTMANN (1897^a, 203).

Cette espèce diffère des deux précédentes par le bord inférieur granuleux de ses pinces.

Forme *typica* ORTMANN (1897^a, 203) caractérisée par les taches rouges du test. — Récifs de Grand Port, 1 exemplaire.

Forme *flavopunctata* EYDOUX et SOULEYET; A. MILNE-EDWARDS (1873, 259, Pl. X fig. 7, sous le nom de *Tr. latifrons*) caractérisée par un large réseau de lignes rougeâtres. — Récifs de Grand Port, 1 exemplaire.

✓ Espèce indo-pacifique; sa forme *flavopunctata* a été signalée à Maurice par MIERS.

79. — *Trapezia digitalis* LATREILLE,A.-E. ORTMANN (1897^a, 203).

Diffère des trois espèces différentes par la disparition de la dent ou de l'épine des bords latéraux.

Forme *typica* ORTMANN (1897^a, 203) de couleur uniforme; connue à Maurice (ORTMANN) et dans la mer Rouge (LATREILLE, HELLER, etc.); à l'est du Pacifique se trouve une variété de même teinte quoiqu'un peu différente (*Tr. formosa* SMITH). — Port Louis, 1 exemplaire; récifs de Grand Port, 2; récifs du Chaland, 5.

Forme *speciosa* DANA (1852, 253, Pl. XV fig. 1) avec des lignes courbes irrégulières. — Récifs du Chaland, 2 exemplaires; récifs de Grand Port, 2. Cette variété indo-pacifique a été signalée à la Grande Baie par RICHTERS.

2. — *HYPEROLISSA* de M. ALCOCK (pas de saillie palatine bien nette pour délimiter le courant respiratoire efferent)

Xanthodes DANA80. — *Xanthodes Lamarchi* EDW.

A. MILNE-EDWARDS (1873, 200, Pl. VII fig. 3).

Port-Louis, 3 mâles, 2 femelles et 2 jeunes, le plus grand

exemplaire (un ♂) mesure 11 mm. de longueur sur 16 de largeur ; les aires du test forment sur la carapace une vaste croix dorsale. Environs de Port Louis, un mâle ; récifs de Grand Port, 3 mâles et 2 femelles dont l'une avec des œufs ; Le Chaland, coraux, un mâle et une femelle (non ovigère) pris le 25 janvier.

Par le fort développement de son prolongement frontal inférieur et le peu de contact de l'article basilaire des antennes avec le front, cette espèce est considérée à juste titre comme le type du genre *Xanthodes* ; on la reconnaît aisément aux nombreuses et fortes granulations qui ornent les parties antérieures et latérales de la carapace et les chélipèdes, ainsi qu'aux profonds sillons longitudinaux qui sont creusés sur la face externe des pinces. C'est une espèce indo-pacifique depuis longtemps signalée à Maurice par H. MILNE-EDWARDS.

Chlorodius LEACH (A. MILNE-EDWARDS)

81. — *Chlorodius niger* FORSK.,

RUPPELL (1830, 20, Tab. IV fig. 7).

Le Chaland, coraux, 7 exemplaires ; récifs de Grand Port, 2.

C'est le type le plus commun du genre *Chlorodius* ; et aussi l'un des plus caractéristiques de ce genre, avec ses pinces dont les doigts sont excavés au bout (contrairement aux *Xanthodes*) et le large contact de l'article basal des antennes avec la saillie inférieure du front, qui est fort peu proéminente. Le hiatus orbitaire des *Chlorodius* est occupé par le fouet antennaire, comme dans les *Xanthodes*, mais il est beaucoup plus étroit.

Cette espèce très commune est répandue dans toute la région indo-pacifique ; elle est depuis longtemps connue à Maurice (A. MILNE-EDWARDS, RICHTERS, etc.).

(¹) D'après M^{lle} RATHBUN (1897, 156), le nom de *Chlorodius* s'appliquerait à un *Atelecyclus* et doit être remplacé par celui de *Chlorodiella* ; de même le nom de *Xanthodes* antérieurement attribué par GUÉRIN à un Papillon devrait être remplacé par celui de *Xanthias* proposé par M^{lle} RATHBUN (1897, 165).

82. — *Chlorodius barbatus* BORRADAILE,

BORRADAILE (1900, 587, Pl. XLI fig. 4).

Port Louis, un jeune; Le Chaland, coraux, un mâle et six jeunes; la carapace du mâle mesure 4 mm. 5 de longueur.

Cette petite espèce est remarquable par le faisceau de poils serrés qui s'élève à la base et sur les bords en regard des doigts des pinces; en arrière de l'angle orbitaire, on distingue de chaque côté trois dents, une antérieure large et basse, une seconde longue et aiguë, une troisième enfin rudimentaire et presque nulle.

Cette espèce était connue aux îles Maldives, où elle fut signalée par M. BORRADAILE et aux îles Salomon et Egmont, où elle a été trouvée par M. STANLEY GARDINER (M. RATHBUN).

Phymodius A. MILNE-EDWARDS83. — *Phymodius unguulatus* H. MILNE-EDWARDS

H. MILNE-EDWARDS (1834, 400, Pl. XVI fig. 6-8, sous le nom générique de *Chlorodius*).

Récifs de Grand Port, nombreux exemplaires des deux sexes et de toutes tailles, la carapace des plus grands mesure au plus 25 mm. de largeur; Port Louis, 12 exemplaires; Le Chaland, coraux, 6 exemplaires (dont une femelle chargée d'œufs) pris au mois d'octobre.

Cette espèce indo pacifique très commune répond parfaitement à la définition des Crustacés du genre *Phymodius*, qui se reconnaissent à leur céphalothorax étroit comme celui des *Chlorodes*, mais fortement lobulé en avant aussi bien qu'en arrière (A. MILNE-EDWARDS, 1863, 229). Elle est extraordinairement variable, surtout avec l'âge, les dents latérales de la carapace et les tubercules des pinces étant très aigus dans les jeunes, bas et largement obtus au contraire chez les adultes. Chez certains de ces derniers, les tubercules des pinces arrivent à un point de réduction tel qu'on peut à peine entrevoir les séries longitudinales qu'ils forment sur la face externe des pinces. Dans un exemplaire de moyenne taille de Port-Louis, les tuber-

cules des chélipèdes sont presque totalement effacés, alors que les dents latérales de la carapace sont encore en pointe.

L'espèce a été signalée à Maurice par M. ALCOCK, mais non point par RICHTERS comme le dit M. ORTMANN (1894^a, 1864^b). L'article basal de ses antennes est moins largement en contact avec le front que chez les *Chlorodes*.

84. — *Phymodius monticulosus* DANA

J.-D. DANA (1852, 206, pl. XI fig. 9).

Port-Louis, un exemplaire mâle.

Espèce indo-pacifique voisine de la précédente, dont elle se distingue par sa carapace un peu plus étroite et à lobes usés, par la disparition à peu près complète des tubercules des chélipèdes et par le contact bien plus large de l'article basal des antennes avec le front. Signalée depuis longtemps à Maurice (A. MILNE-EDWARDS, ALCOCK, etc).

Chlorodopsis A. MILNE-EDWARDS

Les *Chlorodopsis*, d'après A. MILNE-EDWARDS, diffèrent de tous les autres *Chlorodiens* (*Pilodius*, *Chlorodius*, *Phymodius*, *Nanthodes*) par ce fait que « l'hiatus orbitaire interne est rempli par un prolongement de l'article basilaire » de l'antenné externe dont la tigelle mobile se trouve, par là, « exclue de l'orbite » (1873, 227). En fait ils se relient étroitement aux *Phymodius*, dont les a séparés A. MILNE-EDWARDS en se basant sur les caractères précédents. Parmi les trois espèces de M. CARRÉ, le *Chlorodopsis Wood-Masoni* ALCOCK (fig. 29) répond parfaitement à la définition du genre, en ce sens que l'hiatus orbitaire est complètement occupé par le prolongement de l'article basal des antennes ; mais dans tous les exemplaires de *Chl. spinipes* HELLER que j'ai sous les yeux, le prolongement antennaire très réduit occupe une bien faible part de l'hiatus qui est fort large ; il en est de même dans les jeunes (fig. 30, p. 279) *Chl. areolatus* EDW. ⁽¹⁾, tandis que chez

(¹) A ce stade, les antennes présentent avec le front et les orbites des rapports semblables à ceux qui caractérisent les *Phymodius* (et les *Chlorodius*) ; aussi A. MILNE-EDWARDS rangeait-il d'abord le *Chlorodopsis areolatus* dans le genre *Phymodius* (1863, 229).

les grands adultes (fig. 31, p. 279) de cette espèce, le prolongement orbitaire est tel qu'il laisse tout au plus une étroite fissure dans l'hiatus de l'orbite. D'ailleurs, chez tous les individus où l'hiatus reste grand, même chez le *Chl. spinipes*, le fouet antennaire ne s'y loge pas et se meut en dehors.

M. ALCOCK identifie avec doute (1898, 165), les Crustacés du genre *Pilodius* DANA avec les *Chlorodopsis* et, sans doute, les deux formes sont-elles très voisines. Pourtant, puisque les *Pilodius*, comme le note A. MILNE-EDWARDS (1863, 230), se distinguent des *Chlorodius* et des *Phymodius* « par la disposition de l'article basilaire des antennes externes, qui est court, et qui, au lieu d'être enchassé largement entre le prolongement sous-frontal et le bord

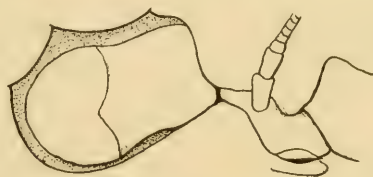


Fig. 29. — *Chlorodopsis Wood-Masoni* ALCOCK : mâle de Grand Port, rapports étroits de l'article basal de l'antenne droite avec le front et l'orbite ; face ventrale, $\frac{13}{1}$.

sous-orbitaire interne, atteint à peine ce prolongement, lequel est étroit, petit et n'arrive qu'à l'angle de l'article antennaire » — ils diffèrent plus fortement encore des *Chlorodopsis*, où l'article antennaire basal se développe tellement du côté du front et de l'orbite qu'il finit par envahir tout à fait le sinus orbitaire. Ainsi, les *Pilodius* se rapprochent à la fois des *Xanthodes* et des *Phymodius* : du premier de ces genres par la relation de leur pédonculaire antennaire avec le fouet et l'hiatus orbitaire, du second par la lobulation de leur carapace et par les doigts excavés en cuiller de leurs chélipèdes. Mais on doit reconnaître : que les *Chlorodopsis* présentent des affinités étroites avec tous ces genres, — que leurs jeunes (au point de vue des relations fronto-antennaires) traversent d'abord les stades *Pilodius*-*Xanthodes*, puis le stade *Phymodius*, avant d'arriver à l'état de grands adultes, — enfin que certains *Chlorodopsis*, et notamment le *Chl. spinipes*, pourraient être presque aussi bien placés dans les genres *Pilodius* et

Phymodius, où les doigts des pinces sont creusés en cuiller comme ceux des *Chlorodopsis*. Quand il décrit cette dernière espèce, HELLER lui donna place dans le genre *Pilodius* (1861, 340, pl. II fig. 22).

85. — *Chlorodopsis spinipes* HELLER

A. ALCOCK (1898, 169).

Port-Louis, 3 ♂ et une ♀ ; environs de Port-Louis, 1 mâle. Longueur du plus grand mâle 7 mm. 2, largeur 10,2.

Cette espèce est très nettement caractérisée par ses dents antéro-latérales spiniformes, par les lobes très nettement découpés et distincts de la carapace, par les nombreuses épines ou tubercules coniques dont sont armés les chélicèdes, enfin par la riche armature épineuse des pattes ambulatoires.

L'hiatus orbitaire du *Chl. spinipes* est toujours large, et l'article antennaire basal n'en remplit que la partie interne ; du reste cet article n'est en contact avec le front que par une faible saillie de son angle externe. D'après M. ALCOCK (1898, 170) le *Pilodius pugil* DANA, que A. MILNE-EDWARDS tient pour un type du genre *Pilodius*, est peut-être identique avec l'espèce de HELLER ; cette supposition me paraît des plus vraisemblables, encore que la figure de DANA (1852, pl. XII fig. 8a) ne représente point d'épine sur le carpe ni sur le propodite des pattes ambulatoires.

Cette espèce est connue depuis la mer Rouge (HELLER) et Madagascar (LENZ) jusqu'aux îles Salomon (M. RATHBUN) et en Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS). Elle n'avait pas, que je sache, été signalée à Maurice.

86. — *Chlorodopsis areolatus* EDW.,

(Fig. 30 et 31 du texte).

A. MILNE-EDWARDS (1873, 231, pl. VIII fig. 8).

Port-Louis, 10 ♂ et 3 ♀ ; récifs de Grand Port, un petit ♂ ; Le Chaland, un grand ♂.

Dans cette espèce, les jeunes (fig. 30) ont la structure orbito-antennaire des *Phymodius*, tandis que chez les grands individus

le sinus orbitaire est rempli, presque jusqu'à son bord interne, par le prolongement de l'article basal (fig. 31). Dans les jeunes également, la largeur du bord orbito-frontal est relativement plus grande que chez l'adulte :

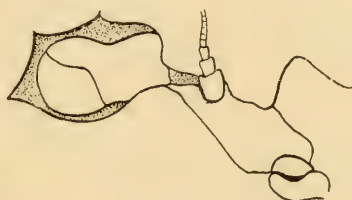


Fig. 30. — *Chlorodopsis areolatus* Ebw. : jeune mâle de 10 mm. de largeur (Port-Louis) ; le prolongement de l'article basal des antennes est réduit et n'occupe qu'une faible part de l'hiatus orbitaire ;

c'est presque un stade *Phymodius*, $\frac{19}{4}$

	Grand ♂		Petit ♂
Longueur orbito-frontale.	10 mm. 7	} 0,58	7 mm. 7
— maximum . .	17 mm.		11 mm. 4
Longueur de la carapace.	12 mm.		8 mm.

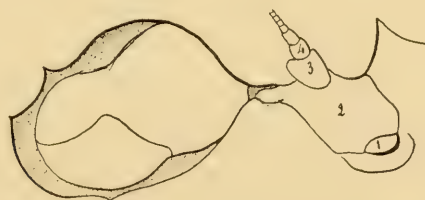


Fig. 31. — *Chlorodopsis areolatus* : mâle adulte de 20 mm. de largeur (Port Louis) ; le prolongement de l'article basal des antennes occupe une

grande partie de l'hiatus, $\frac{10}{4}$.

Le *Chl. areolatus* est aussi richement aréolé que les *Actæa* et les *Carpilodes* les mieux doués sous ce rapport, et ses lobes sont absolument couverts de granulations perliformes. Les ché-lipèdes sont ornés de forts tubercules coniques.

Espèce indo-pacifique signalée à Maurice par M. ALCOCK.

87. — *Chlorodopsis Wood-Masoni* ALCOCK,

(Fig. 32 du texte p. 277).

A. ALCOCK (1898, 170 ; 1899^b, pl. XXXVII fig. 7).

Récifs de Grand Port, 4 ♂ et 3 ♀ ; Port-Louis, 2 ♂ et une ♀ ; récifs du Chaland, un ♂ et une ♀.

Cette espèce est épineuse comme le *Chl. spinipes*, mais davantage encore, puisque les lobes de la carapace sont couverts de petits tubercules aigus. D'ailleurs le *Chl. Wood-Masoni* se distingue à première vue du *spinipes* par sa première dent latérale post-orbitaire qui est spiniforme et presque aussi développée que les trois suivantes, alors qu'elle se réduit à une faible saillie dans le *spinipes*. Comme l'observe M. ALCOCK, la dent suivante présente une petite épine sur son bord postérieur. Au surplus, le *Chl. Wood-Masoni* est un *Chlorodopsis* typique où le sinus orbitaire est rempli par un prolongement de l'article antennaire basal, de sorte que le fouet n'a plus aucun rapport avec le sinus.

Cette espèce paraît bien plus commune dans la région indienne que le *Chl. spinipes*, et beaucoup d'exemplaires de la mer Rouge classés avec doute sous ce dernier nom par NOBILI (1906^b, 270) doivent être considérés comme des *Chl. Wood-Masoni*.

L'espèce a été découverte aux îles Andaman (ALCOCK) puis signalée à Madagascar (LENZ), aux îles Salomon, à Egmont, à Praslin, Coetivy et Peros (M. RATHBUN). On ne la connaissait pas à Maurice.

Cymo de HAAN

88. — *Cymo Andreossyi* AUDOUIN et SAVIGNY,

A. ALCOCK (1898, 173).

Récifs de Grand Port, 2 exemplaires ; Le Chaland, 2.

Espèce à front bilobé et à doigts des pinces blancs. Indo-pacifique, mais non signalée, que je sache, à l'île Maurice.

89. — *Cymo melanodactylus* de HAAN,

A. ALCOCK (1898, 174).

Le Chaland, 2 exemplaires.

C'est vraisemblablement une variété à doigts noirs de l'espèce précédente. Elle est également indo-pacifique mais n'avait pas été signalée à Maurice.

90. — *Cymo quadrilobatus* MIERS (1884, 533),

A. ALCOCK (1898, 175).

Récifs de Grand Port, 18 exemplaires ; Le Chaland, coraux, 4.

Cette espèce fut considérée par MIERS comme une simple variété du *C. Andreossyi*, dont elle se distingue surtout par le front qui est nettement quadrilobé.

Indo-pacifique, elle paraît plus commune à Maurice que les autres formes du genre.

Xantho LEACH

91. — *Xantho lividus* LAMARCK (non de HAAN),

H. MILNE-EDWARDS (1834, 393).

Environs de Port Louis, un ♂ dont la carapace mesure 15 mm. de longueur sur 25 de largeur.

Cet exemplaire ressemble de tous points à la femelle qui servit de type à MILNE-EDWARDS et qui se trouve dans la collection du Muséum, mais sa taille est d'un tiers plus petite. Les chélipèdes sont nus, avec un sillon longitudinal près du bord supérieur des pinces ; il y a des poils longs et nombreux sur la face supérieure des pattes ambulatoires, mais les faces latérales sont absolument nues.

Cette espèce paraît des plus rares et propre à l'Océan Indien ; elle a été signalée à Maurice par MILNE-EDWARDS et par HOFFMANN.

92. — *Xantho impressus* LAMARCK,

A. MILNE-EDWARDS (1879, 198, pl. VII fig. 2).

Port-Louis, un exemplaire mâle.

Cette espèce est remarquable par sa carapace nue, plate et profondément lobulée; ses pattes très comprimées sont également nues. Elle est indo-pacifique et a été maintes fois signalée à Maurice (MILNE-EDWARDS, HOFFMANN, ORTMANN, ALCOCK).

93. — *Xantho nudipes* A. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1873, 197, pl. VII fig. 5).

Port-Louis, un ♂ et une ♀. Le mâle est à peu près de la taille du type conservé au Muséum : longueur de la carapace 17 mm., largeur 26, largeur du front 6 mm. 2. La femelle est un peu plus petite.

Espèce très remarquable par son front étroit, les nombreux lobes irréguliers de ses bords latéro-antérieurs, ses fortes ponctuations dorsales qui donnent au bouclier céphalo-thoracique un aspect corrodé, plus net encore sur le carpe et les pinces des chélipèdes. Les doigts de ces derniers sont légèrement excavés à leur bout distal, ce qui indique un passage au genre *Leptodius*, que beaucoup de zoologistes regardent comme une simple division subgénérique du genre *Xantho*. Le *Leptodius nudipes* DANA, est un vrai *Leptodius* à front large, très différent de l'espèce qui nous occupe.

Cette belle et rare espèce était connue à la Nouvelle-Calédonie où elle fut signalée par A. MILNE-EDWARDS. Le Muséum en possède un exemplaire provenant des Seychelles.

Leptodius A. MILNE-EDWARDS94. — *Leptodius nudipes* DANA,

J.-D. DANA (1862, 209, pl. XI fig. 12).

Port-Louis, deux exemplaires mâles.

Cette espèce rappelle un peu la précédente par les nombreux

lobes irréguliers de ses bords latéro-antérieurs et par les chélipèdes qui sont notablement corrodés en-dessus, beaucoup moins d'ailleurs que dans le *Xantho nudipes*. Au surplus c'est un franc *Leptodius*, dont le front est large et dont les doigts des pinces sont largement excavés en cuiller. La carapace n'est pas du tout corrodée.

L'espèce est indo-pacifique, mais on ne la connaissait pas à Maurice.

93. — *Leptodius gracilis* DANA,

(Fig. 32 du texte et pl. V fig. 7).

J.-D. DANA (1852, 210, pl. XI fig. 13).

Port-Louis, une femelle chargée d'œufs : longueur de la carapace 7 mm., largeur 10 ; longueur du bord fronto-orbitaire 6 mm. 5. Tout le corps est blanc ou décoloré, sauf les doigts des pinces qui sont bruns.

Les caractères essentiels de cette espèce me paraissent être au nombre de trois : surface unie des téguments, absence presque complète de tout lobe saillant au côté dorsal de la carapace,



Fig. 32. — *Leptodius gracilis* DANA : chélipède gauche de la femelle de Port-Louis, $\frac{6.5}{1}$.

structure des bords latéro-antérieurs qui sont presque tranchants et où les dents sont à peine saillantes (Pl. V fig. 7).

Partout les téguments sont unis, mais ils présentent des ponctuations plus ou moins nombreuses, particulièrement abondantes sur la face externe des pinces (fig. 32) où elles se groupent en vagues séries transversales irrégulières ; il y a une légère dépression longitudinale sur cette face, à quelque distance du bord supérieur. Les doigts des pinces laissent entre eux un hiatus

ainsi que l'a observé M. de MAN (1888, 287) et l'angle antéro-interne du carpe s'avance en un lobe quelque peu saillant. Le doigt des pattes ambulatoires est plus long et beaucoup plus grêle que le propodite, lequel est presque aussi large que long.

La lobulation de la carapace est singulièrement exagérée dans la figure de DANA, elle l'est également dans celle qu'a donnée M. de MAN (1888, Taf. XI fig. 2), encore que cet auteur l'ait décrite telle qu'on l'observe, c'est-à-dire avec des lobules gastriques latéraux à peine indiqués, un lobule gastrique médian fort net mais délimité par de simples lignes et divisé transversalement en arrière par une série de ponctuations ; les seuls sillons très nets de la carapace se réduisent au sillon cervical qui naît entre les dents latérales 2 et 3 et le sillon branchial qui part entre 3 et 4. Ces deux dernières dents sont les seules qui soient saillantes, d'ailleurs elles le sont très peu car leur bord distal est remarquablement court ; les deux autres dents se réduisent à de simples lobes marginaux. La forme des dents est bien représentée par M. de MAN ; la forme générale du crabe et sa lobulation très réduite trouvent leur meilleure figuration dans un travail de M^{lle} RATHBUN (1906, pl. IX fig. 2).

Espèce indo-pacifique plutôt rare et jusqu'ici inconnue à Maurice.

96. — *Leptodius sanguineus* EDW.,

A. ALCOCK (1898, 119).

Récifs de Grand Port, 10 ♂ et 8 ♀ ; le plus grand exemplaire, un mâle, mesure 19 mm. de longueur et 29 de largeur ; Port-Louis, 3 ♂ et 2 ♀ ; environs de Port-Louis, une femelle.

Espèce très voisine de la précédente, mais rugueuse en toutes ses parties et munie sur chacun des bords latéro-antérieurs de cinq dents régulières.

Elle est commune dans la région indo-pacifique et depuis longtemps connue à l'île Maurice (H. MILNE-EDWARDS).

97. — *Leptodius exaratus* EDW.,

H. MILNE-EDWARDS (1834, 402 et 1849, pl. XI fig. 2).

Récifs de Grand Port, nombreux exemplaires dont les plus

volumineux atteignent au plus la taille du grand *L. sanguineus* signalé plus haut ; Le Chaland, 3 jeunes, à test très rugueux et pour la plupart à pinces épineuses.

Espèce des plus communes dans toute la région indo-pacifique et reconnaissable aux quatre dents de ses bords latéro-antérieurs, aux lobes labourés (*exaratus*) de son test, et à l'armature de ses chélipèdes, armature qui se compose d'épines chez les jeunes, de tubercules très atténués et rares chez les grands individus, M. ORTMANN (1894^a, 446) considère les deux espèces précédentes comme des variétés de celle-ci. Certains exemplaires de Grand Port se rapprochent beaucoup, en effet, du *L. sanguineus*, par le nombre de leurs dents antéro-latérales et la disparition des tubercules des pinces.

Etisus H. MILNE-EDWARDS

98. — *Etisus dentatus* EDW.,

A. ALCOCK. 1898, 129).

Port-Louis, un ♂.

Cette espèce de moyenne taille se reconnaît à son front étroit et largement échancré, à ses dents antéro-latérales assez nombreuses et irrégulières, à ses pattes armées d'épines.

Elle est indo-pacifique et a été signalée à Maurice par HOFFMANN.

Daira de HAAN

99. — *Daira perlata* HERBST,

A. ALCOCK (1898, 155).

Port-Louis, deux ♂ dont la carapace mesure 19 mm. de longueur sur 27 de largeur ; récifs de Grand Port, un jeune.

Cette jolie espèce est facile à reconnaître à sa carapace bombée, très étroite en arrière, munie de nombreuses dents antéro-latérales obtuses et dorsalement ornée de nombreux et forts tubercules piriformes.

Elle est indo-pacifique et depuis longtemps connue à Maurice

(HOFFMANN, ORTMANN, ALCOCK). Ainsi que l'a justement noté M. ORTMANN, c'est à tort et sûrement à la suite d'un lapsus, que MILNE-EDWARDS (1834, 387) lui assigne comme champ de distribution l'Atlantique et la côte de Bretagne.

Actæa de HAAN

100. — *Actæa tomentosa* EDW.,

H. MILNE-EDWARDS (1834, 385 et 1849 pl. XI *bis* fig. 2 sous le nom générique de *Zozymus*).

Port-Louis, 25 exemplaires ; récifs de Grand-Port, 60.

Espèce dont les lobes et les nombreux granules des lobes sont séparés par une pubescence courte et serrée qui laisse apparaître les granules. Commune dans les mers indo-pacifiques et depuis longtemps connue à Maurice (HOFFMANN, ORTMANN).

101. — *Actæa hirsutissima* RÜPPELL.

A. ALCOCK (1898, 141).

Récifs de Grand Port, une ♀ deux ♂ et trois jeunes ; Le Chaland, une ♀ non ovigère prise le 23 octobre 1912 et quatre jeunes.

Espèce moins commune que la précédente dont elle se distingue surtout par les soies raides et assez hautes qui entourent les granules du test.

C'est une forme indo-pacifique déjà signalée à Maurice par A. MILNE-EDWARDS.

102. — *Actæa Rüppelli* KRAUSS,

F. KRAUSS (1843, Pl. I fig. 1).

Port-Louis, deux ♂ ; Le Chaland, coraux, un jeune ; récifs de Grand Port, trois ♂.

Espèce où la lobulation s'atténue beaucoup sur les pattes et où les granules du test sont plus grossiers et moins nombreux que dans les deux espèces précédentes : il y a quelques soies raides

analogues à celles de l'*A. hirsutissima*, mais elles sont plus irrégulières et surtout bien plus rares.

Indo-pacifique et déjà signalée à Maurice par A. MILNE-EDWARDS (sous le nom d'*A. rugata*), HOFFMANN, etc.

103. — *Actæa speciosa* DANA,

J. D. DANA (1852, 198, Pl. XI fig. 4).

Port-Louis, trois ♂ ; environs de Port-Louis, un ♂ ; Le Chaland, algues calcaires, un jeune.

Cette espèce est granuleuse et lobulée dans toutes ses parties commè l'*A. tomentosa*, mais relativement plus longue et presque dépourvue de pubescence entre les granules et les lobes. Un de ses caractères les plus typiques a été signalé par M. BORRADAILE (1902, 254, fig. 42 C), c'est la présence d'un épais faisceau de fortes soies autour de la griffe qui termine les pattes ambulatoires antérieures.

Espèce indo-pacifique commune.

104. — *Actæa rufopunctata* H. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1865^e, 268, Pl. XVIII fig. 1).

Récifs du Grand Port, une ♀.

Cette espèce ressemble beaucoup à la précédente et présente comme elle des taches rouges ; mais une pubescence très nette s'élève entre les lobes, qui sont plus saillants, et le doigt des pattes ambulatoires antérieures ne présente pas de bouquet terminal.

Cette espèce est également répandue dans la région indo-pacifique, dans les régions chaudes de l'Atlantique jusqu'aux Açores et même, d'après A. MILNE-EDWARDS, dans la Méditerranée. Les types proviennent de Maurice où, pourtant, cette espèce paraît bien plus rare que la précédente.

105. — *Actæa cavipes* DANA,

A. ALCOCK (1898, 147).

Port-Louis, trois ♂ et une ♀ ; Le Chaland, une ♀,

Cette jolie petite espèce granuleuse présente des alvéoles irrég-

gouliers près des bords latéro-antérieurs de la carapace, sur les chélipèdes et sur les articles moyens des pattes ambulatoires.

C'est une espèce indo-pacifique plus rare que les précédentes. On ne la connaissait pas à Maurice.

Euxanthus DANA

106. — *Euxanthus exsculptus* HERBST var. *rugosus* MIERS,

M. RATHBUN (1911, 215, Pl. 18 fig. 1).

Récifs de Grand Port, 2 femelles adultes dont la plus grande mesure 21 mm. de longueur sur 29 de largeur.

Ces individus ressemblent tout à fait à ceux que M^{lle} RATHBUN a décrits et figurés sous le nom d'*Euxanthus rugosus*, toutefois les granulations du test sont moins apparentes. Les rugosités de la carapace sont fortes et nombreuses ; elles se présentent pour la plupart sous la forme de lignes transverses irrégulières ; la bosse obtuse du carpe des chélipèdes est très développée. Des taches rouges très variables sont éparses sur la carapace et sur les pattes. Les doigts des chélipèdes sont en contact sur toute leur longueur et à peine dentés.

L'espèce typique est indo-pacifique et fut signalée à Maurice par HOFFMANN. Sa variété *rugosus* a été décrite par MIERS (1884, 527) de l'île Darros où elle fut découverte par l'« Alert » ; elle a été retrouvée aux îles Salomon, à Peros et à Coetivy par M. STANLEY GARDINER (M. RATHBUN).

Hypocoelus HELLER ⁽¹⁾

107. — *Hypocoelus sculptus* EDW.

A. MILNE-EDWARDS (1865^c, 295).

Port-Louis, 2 exemplaires.

Par ses lobes très saillants que séparent des sillons profonds et par son front très avancé, cette espèce ressemble tout à fait à

(¹) M^{lle} RATHBUN propose de remplacer le nom d'*Hypocoelus* HELLER, 1861, par la dénomination nouvelle d'*Hypocolpus* (1897, 164) ; car le nom d'*Hypocoelus* fut attribué en 1836 à un Coléoptère par ESCHSCHOLTZ.

un *Euranthus*, mais elle présente le caractère distinctif des *Hypocælus*, à savoir une large et profonde dépression réniforme sur chaque région ptérygostomienne. Il conviendra d'étudier sur le vivant le rôle de ces dépressions singulières.

Cette espèce n'est pas commune, elle fut d'abord signalée dans la mer Rouge, puis en Cochinchine et au Japon (A. MILNE-EDWARDS) ; M. ALCOCK ne la mentionne pas dans sa faune carcinologique des Indes, mais elle a été trouvée dans l'Océan indien, sur les récifs de Carcados Carajos, par M. STANLEY GARDINER (M. RATHBUN).

Lophozozymus A. MILNE-EDWARDS

108. — *Lophozozymus dodone* HERBST,

J. G. DE MAN (1888, 270, Pl. X fig. 2).

Port-Louis, 1 ♂ et 5 ♀ dont le plus grand mesure 12 mm. de longueur sur 16 de largeur ; Le Chaland, coraux, une ♀ non ovigère prise le 25 janvier 1913.

Cette jolie espèce est à peine lobée, presque unie, très infléchie d'avant en arrière et pas du tout dans le sens transversal ; ses pinces sont nettement carénées sur chaque bord. Elle est blanche et marquée de taches rouges.

Répandue dans toute la région indo-pacifique, elle a été signalée à Maurice par H. MILNE-EDWARDS, sous le nom de *Xantho radiatus* (1837, 398) ; nos exemplaires correspondent à la var. *glabra* de M. ORTMANN (1894^a, 458).

Zozymus LEACH

109. — *Zozymus aeneus* L.,

A. ALCOCK (1898, 104).

Environs de Port-Louis, 2 exemplaires ; récifs de Grand Port, 2.

Grande et belle espèce ornée de taches d'un brun rougeâtre, et très fortement lobée.

Commune dans toute la région indo-pacifique et signalée à Maurice par maints auteurs (HOFFMANN, ORTMANN).

Lophactæa ⁽¹⁾ A. MILNE-EDWARDS

110. — *Lophactæa cristata* EDW.

A. MILNE-EDWARDS (1865^c, 246, Pl. XVI fig. 1).

Port-Louis, 6 exemplaires dont le plus grand, un mâle, mesure 25 mm. de longueur et 37 de largeur; récifs de Grand Port, 2 exemplaires; Le Chaland, coraux, un jeune (9 mm. de longueur sur 13 de largeur) dont la carapace et les appendices présentent de gros poils épars. Tous ces exemplaires sont jaunâtres.

Les crêtes génériques de la carapace et des pattes sont remarquablement développées dans cette espèce qui, d'ailleurs, se distingue par les fortes granulations répandues sur ses pattes et sur toute la surface dorsale de sa carapace, en dehors des sillons qui sont très accentués et unis.

Cette espèce est indo-malaise, répandue depuis Zanzibar (A. MILNE-EDWARDS) et la mer Rouge (de MAN, NOBILI) jusqu'en Cochinchine (A. MILNE-EDWARDS) et Pulo-Edam (de MAN); elle a été signalée à Maurice par M. ALCOCK. Elle est sans doute accompagnée sur les côtes de cette île par deux espèces très voisines et de distribution plus large (indo-pacifique), la *L. semigranosa* HELLER qui est dépourvue de granules sur les pattes ambulatoires et la partie postérieure de la carapace, et la *L. granulosa* RÜPP. dont les pinces n'ont de crête à leur bord supérieur.

111. — *Lophactæa anaglypta* HELLER,

C. HELLER (1864, 312, Pl. II fig. 11 et 12).

Port-Louis, un ♂ adulte dont la carapace mesure 10 mm. 5 de longueur et 16 de largeur.

Cette espèce est bien plus petite que les précédentes dont elle se distingue aisément par son test absolument uni.

(¹) Pour M^{lle} RATHBUN (1897, 458), le nom de *Platypodia* BELL, 1835, doit remplacer celui de *Lophactæa* A. M.-EDW., 1865.

Elle est indo-pacifique, encore que M^{lle} RATHBUN ne la signale pas dans sa faune des îles Hawaï ; en tous cas, on la connaît depuis la mer Rouge (HELLER) et Madagascar (LENZ) jusqu'aux îles Paumotu (M. RATHBUN), Samoa (ORTMANN) et en Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS). Elle n'avait pas été signalée à Maurice.

Atergatis de HAAN

112. — *Atergatis roseus* RÜPPEL,

A. ALCOCK (1898, 97).

Récifs de Grand Port, 2 exemplaires ; Port-Louis, 3 ♀.

Grande espèce rougeâtre remarquable par les dépressions qui rendent sa carapace et ses pinces rugueuses. Elle offre sans doute la même distribution que l'espèce précédente.

Atergatopsis A. MILNE-EDWARDS

113. — *Atergatopsis signatus* ADAMS et WHITE

A. ADAMS et A. WHITE (1848, 37, Pl. X fig. 1).

Port-Louis, deux beaux mâles desséchés.

Cette grande et belle espèce tient des *Atergatis* par sa structure antennaire, des *Carpilius* par sa taille et sa forme générale. Toutefois les sillons qui délimitent les aires de la carapace y sont assez distincts, quoique très superficiels.

Elle a été découverte à Maurice par le « Samarang » (ADAMS et WHITE), et signalée depuis aux Seychelles (RICHTERS) et à Coetivy (M. RATHBUN) dans l'Océan indien.

Lioxantho ALCOCK

114. — *Lioxantho punctatus* EDW.

A. MILNE-EDWARDS (1873, 199, Pl. VII fig. 6 sous le nom générique de *Xantho*).

Port-Louis, 3 ♂ et 2 ♀ ; le plus grand exemplaire, un mâle

mesure 18 mm. de longueur et 29 de largeur : récifs de Grand Port, 2 ♀.

Jolie espèce unie, très peu sillonnée, dont la carapace est semée de petites taches rouges. Depuis longtemps connue à Maurice (H. MILNE-EDWARDS).

115. — *Lioxantho tumidus* ALCOCK,

(Fig. 33 du texte).

A. ALCOCK (1898, 91 et 1899^b, Pl. XXXVI fig. 3).

Port-Louis, un jeune mesurant 7 mm. 5 de longueur et 12 de largeur : le type figuré par M. ALCOCK atteint près de 11 mm. de longueur.

Cette espèce diffère de la précédente par sa taille beaucoup

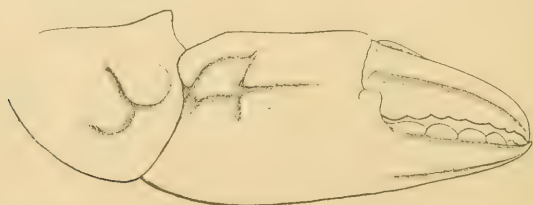


Fig. 33. — *Lioxantho tumidus* ALCOCK : carpe et pince du chélipède droit d'un jeune de Port Louis, face externe, $\frac{6.5}{4}$.

plus réduite, par ses chélipèdes fort inégaux, et par les régions de sa carapace qui ne sont pas du tout saillantes.

D'après M. ALCOCK, les diverses régions de la carapace sont presque obsolètes, tandis que dans notre jeune elles apparaissent distinctement, encore que produites par des sillons très peu profonds. La grande aire gastrique médiane se prolonge en une pointe qui atteint le sillon post-frontal ; celui-ci est d'ailleurs beaucoup moins fort que dans le *L. punctatus* ; il y a un fort sillon sinueux, bifurqué en arrière, sur la face supéro-externe du carpe du grand chélipède (fig. 33). D'après M. ALCOCK, la teinte est rose jaunâtre avec les doigts des pinces bruns ; les

doigts sont tels dans notre exemplaire, mais la teinte de la carapace est d'un gris noirâtre.

Cette espèce fut signalée aux îles Andaman et à Samoa par M. ALCOCK, puis par NOBILI dans la mer Rouge (Djibouti, Obock) d'après les récoltes de M. JOUSSEAUME, enfin elle a été récemment trouvée aux Maldives (BORRADAILE). On ne la connaissait pas à Maurice.

Liomera DANA

116. — *Liomera cinctimana* WHITE

A. MILNE-EDWARDS (1873, 176, Pl. V fig. 4).

Port-Louis, un ♂ adulte mesurant 15 mm. de longueur et 27 de largeur ; dans l'alcool, la carapace de cet exemplaire est rouge orangé, passant au jaune blanchâtre sur les bords, les pattes sont rouge orangé, mais il y a une ceinture brune autour des pinces, dont les doigts sont d'ailleurs noirs.

Environs de Port-Louis, une ♀ desséchée un peu plus petite. Cet exemplaire me paraît décoloré et présente une teinte presque uniforme d'un gris verdâtre ; les pinces ne sont pas ceinturées.

Cette espèce ressemble beaucoup aux deux précédentes, mais étant un *Liomera*, elle se distingue des *Lioxantho* par sa carapace fortement convexe d'avant en arrière et notablement dans le sens transversal.

Espèce indo-pacifique assez commune et plusieurs fois signalée à Maurice (A. MILNE-EDWARDS, ALCOCK).

Carpilodes DANA

117. — *Carpilodes vaillantianus* A. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1865^c, 231, Pl. XI fig. 3).

Port-Louis, cinq exemplaires ; récifs de Grand Port, un grand ♂ (longueur 9 mm., largeur 13) et un jeune ; environs de Port-Louis, deux ♂ et deux ♀ ; Le Chaland, un ♂ et deux jeunes.

Jolie petite espèce rouge, à test granuleux et parfaitement

lobulé (comme les autres *Carpilodes*) ; le bout du doigt de toutes les pattes est blanc.

Indo-pacifique et plusieurs fois signalée à Maurice (A. MILNE-EDWARDS, ALCOCK).

118. — *Carpilodes cariosus* ALCOCK,

A. ALCOCK (1898, 86 et 1896^b, Pl. XXVI fig. 7).

Environs de Port-Louis, trois ♀ adultes et un ♂ légèrement plus grand ; la carapace de celui ci mesure 7 mm. de longueur et 11,3 de largeur. Ces quatre exemplaires sont desséchés ; la coloration des pattes est d'un rouge assez uniforme, sauf sur les pinces où les doigts deviennent progressivement blancs ; la carapace est d'un blanc jaunâtre lavé de rose, le plus souvent avec des aires rouges d'étendue fort variable suivant les spécimens.

Cette espèce est partout couverte de petits granules perliformes très serrés, même au fond des sillons qui séparent les lobes ; ces derniers sont extrêmement saillants et ressemblent presque à des nodules. Les granules se rencontrent également sur les pattes qui se distinguent en outre par le développement de nombreux tubercules.

Le *C. cariosus* fut découvert par l'« Investigator » à Ceylan, entre 26-34 brasses, et aux îles Andaman de 10 à 15 brasses (ALCOCK) ; elle a été retrouvée sur des fonds analogues par M. STANLEY GARDINER, à Salomon, Saya de Malha, Providence et Amirante (M. RATHBUN, 1911, 212), de même qu'aux Maldives (BORRADAILE, 1902, 261).

Carpilius LEACH

119. — *Carpilius maculatus* L.,

H. MILNE-EDWARDS (1834, 382 et 1849, pl. XI fig. 2).

Port-Louis, un exemplaire.

Grande et belle espèce très commune dans toute la région indo-pacifique, notamment à Maurice (A. MILNE-EDWARDS).

120. — *Carpilius convexus* FORSK.,

H. MILNE-EDWARDS (1834, 382, pl. XVI fig. 9).

Port-Louis, un exemplaire.

Espèce non moins commune et aussi répandue que la précédente dont elle se distingue par la disposition irrégulière des taches rouges. A. MILNE-EDWARDS l'a signalée à Maurice comme la précédente (1865, 215).

SECTION DES BRACHYRYNQUES CATAMÉTOPES

Groupe des *GONOPLACIDÈS***Catoptrus** A. MILNE-EDWARDS121. — *Catoptrus nitidus* A. MILNE-EDWARDS,

J. C. de MAN (1888, 339, pl. XIV fig. 1, sous le nom de *Goniocaphyra truncatifrons*).

Environs de Port-Louis, un exemplaire mâle desséché; longueur 8 mm. 8, largeur 12 mm. 2.

Par sa carapace large et régulièrement arquée, cette petite espèce établit le passage des Cyclométopes aux Catométopes ⁽¹⁾; ses chélipèdes sont grands et forts et ses étroites pattes ambulatrices se terminent par de longs doigts sétifères. Partout ailleurs les téguments sont nus et plus ou moins lisses; la dernière dent (5^e) antéro-latérale est un peu plus forte et bien plus aiguë que les précédentes.

Cette espèce indo-pacifique est rare; elle a été signalée aux Samoa (A. MILNE-EDWARDS), aux Fidji (ORTMANN), à Java (de MAN), à Ceylan (LAURIE) et à Maurice (ALCOCK); M^{lre} RATHBUN a nettement indiqué les caractères qui la distinguent d'une espèce très voisine, le *C. inaequalis* M. RATHBUN (1911, 238).

(¹) M. BORRADAILE a placé dans les Cyclométopes et en fait une sous-famille spéciale des Portunidés (1900, 577).

Litochira KINAHAN**122. — *Litochira integra* MIERS.**

(Fig. 34 du texte).

E. J. MIERS (1884, 543, pl. XLVIII fig. C, sous le nom générique de *Carcinoplax*).

Le Chaland, algues calcaires; un ♂ dont voici quelques dimensions : longueur de la carapace 4 mm., largeur 3 mm., longueur de la 3^e patte ambulatoire droite 9 mm. Ce sont là, très exactement, les dimensions du type unique (une ♀) étudié par MIERS. Celui-ci était rose dans l'alcool, le nôtre est blanchâtre, mais vraisemblablement décoloré.

Au surplus, avec la fine et serrée pubescence qui recouvre de velours toutes les parties du corps, avec les longues soies qui avoisinent le front et qui s'élèvent nombreuses sur toute l'étendue des pattes, notre individu ressemble tout à fait au type décrit et figuré par cet auteur. Cette identité va jusqu'aux menus détails ;



Fig. 34. — *Litochira integra* MIERS : mâle du Chaland, région antérieure de la carapace vue perpendiculairement au front du côté dorsal : la ligne noire indique la position des grands poils, $\frac{10}{4}$.

pourtant le bord frontal est nettement arqué, tandis qu'il serait « presque droit » dans le type de MIERS : cette différence provient sans nul doute de la manière dont l'auteur anglais a examiné son type.

Sous la pubescence qui les recouvre, les téguments sont parfaitement lisses, sauf près des bords latéro-antérieurs, sur la face externe du carpe et des pinces des chélipèdes et sur la partie supérieure des pattes ambulatoires. En ces diverses régions, le

test se couvre de granules aigus pour la plupart très petits, mais qui atteignent des dimensions notables sur les chélipèdes. Sur les bords latéro-antérieurs de la carapace, certains de ces granules deviennent spiniformes et figurent des sortes de dents ou lobes (fig. 34) ; on en voit deux du côté gauche dans notre exemplaire, tandis que du côté droit les granules marginaux forment une sorte de crénelure irrégulière. MIERS ne fait pas mention de ces granules, qui peuvent très bien échapper à un examen superficiel, voire manquer, variations que M. ALCOCK a fort exactement traduites en distinguant cette espèce des *L. setosa* A. MILNE-EDWARDS et *angustifrons* ALCOCK par les bords latéro-antérieurs qui présentent « à peine quelque trace de lobulation » et peuvent être dits « presque entiers ». Les pédoncules oculaires sont très dilatés à leur base.

Cette espèce est fort rare. On peut y rapporter avec certitude le type de MIERS, capturé aux Seychelles, une femelle un peu plus grande trouvée à Mergui (ALCOCK) et quelques exemplaires des Maldives (BORRADAILE), sans doute aussi les trois exemplaires d'Elphintone Island signalés par M. de MAN sous le nom de *Carcinoplax integer*.

M. LANCHESTER (1900, 750, pl. XLVI fig. 9) identifie avec l'espèce de MIERS un certain nombre d'exemplaires capturés sur le littoral de Singapour ; mais ayant observé quelques dents sur les bords latéro-antérieurs, il remplace le qualificatif *integra* de MIERS par celui de *subinteger*. Ce qualificatif est sûrement mieux approprié, mais il ne saurait prendre la place de celui de MIERS, s'il est établi que les deux formes sont identiques. C'était l'opinion de M. LANCHESTER quand il écrivit son travail, mais ce n'est point l'avis de M. BORRADAILE (1903^a, 430) qui relève entre la *L. subinteger* de M. LANCHESTER et la *L. integra* de MIERS les trois différences suivantes : présence de 3 dents au lieu de 2 sur les bords latéro-antérieurs, forme de ces bords qui rencontrent le bord fronto-orbitaire sous un angle presque droit, enfin dimension réduite du bord frontal proprement dit. M. BORRADAILE semble bien avoir raison, mais avant de conclure, il y aura lieu d'examiner les exemplaires de M. LANCHESTER. Ces derniers, comme ceux de M. de MAN, sont un peu plus grands que le type de MIERS, leur longueur varie de 6 à 8 mm.

Notre exemplaire dans l'alcool est complètement décoloré.

123. — *Litochira de Charmoyi* nov. sp.

(Fig. 35 du texte et Pl. V fig. 8, Pl. VI fig. 9).

Je crois devoir séparer de l'espèce précédente un grand individu capturé à Port-Louis par M. THIRIOUX. Cet exemplaire ne mesure pas moins de 11 mm. 3 de longueur, sa grande largeur atteint 14 mm. 2, et sa troisième patte droite 22 mm. environ.

Il se distingue de la *L. integra* par sa grande taille, par sa carapace un peu moins large et moins rétrécie et aussi par son front plus saillant (fig. 35) et plus profondément échancré au milieu, par ses pédonculaires oculaires à peine dilatés à leur base,



Fig. 35. — *Litochira de Charmoyi* nov. : mâle type, région antérieure de la carapace vue comme dans la fig. 34, $\frac{3.7}{1}$.

enfin et surtout par les fortes granulations qui recouvrent presque toutes les parties de son corps, de même que par la disparition complète de la pubescence fine et serrée qui tapisse la carapace dans la *L. integra*. Il y a pourtant (pl. V fig. 8), comme dans cette dernière espèce, des poils courts et de longues soies, mais les premiers sont raides, épars, peu nombreux sur la carapace où ils s'élèvent çà et là au milieu des granules qui sont fort apparents. Quant aux longues soies, elles sont distribuées comme dans la *L. integra*, c'est-à-dire sur les pattes et sur une ligne transverse post-frontale ; cette dernière est particulièrement développée dans notre individu. La pointe antérieure de la région gastrique médiane est indiquée par un fort sillon qui atteint la ligne des soies frontales ; une dépression transverse fort nette sépare cette région de l'aire cardiaque.

Les granulations se répandent sur toute la surface dorsale de la carapace, bien plus nombreuses et bien plus fortes au voisinage des bords latéro-antérieurs où d'ailleurs elles ne deviennent pas

dentiformes. Elles sont particulièrement pressées et grandes sur les chélipèdes (pl. VI, fig. 9) où elles prennent l'apparence de perles. Les doigts sont recourbés en croc dans leur partie distale qui est fortement croisée; dans leur moitié basilaire ils présentent des granules longitudinalement sériés.

La coloration est celle décrite par MIERS dans la *L. integra*, c'est-à-dire rose, avec les longues soies de teinte jaune soufre.

Groupe des OCYPODIDÈS

Ocypoda DANA

124. — *Ocypoda ceratophthalma* PALLAS.

H. MILNE-EDWARDS (1837, 48 et 1849, pl. 17).

Port-Louis, un bel exemplaire mâle, bien caractérisé par le grand prolongement dépourvu de poils, de sa région cornéenne.

Espèce indo-pacifique commune, plusieurs fois signalée à Maurice depuis H. MILNE-EDWARDS.

125. — *Ocypoda urvillei* GUÉRIN

A. E. ORTMANN (1897^b, 366, Taf. XVII fig. 10).

Récifs de Grand Port, 8 jeunes, présentant déjà tous les caractères distinctifs relevés par M. ORTMANN (pas de prolongement oculaire, angle orbitaire externe aigu, structure de la râpe stridulante qui se compose de stries parallèles fort voisines au nombre d'une quarantaine), pourtant les poils propodiaux des 2^e et 3^e pattes ambulatoires sont peu développés.

Cette espèce est connue en des points très divers du Pacifique, mais on ne l'avait pas signalée jusqu'ici, à ma connaissance, dans la mer des Indes.

Gelasimus LATREILLE

Le genre *Gelasimus* LATR. (*Uca* LEACH, pour les auteurs qui appliquent strictement les règles de priorité) (1) est un de ceux

(1) Voir à ce sujet l'exposé des raisons données par M^{lle} RATHBUN (1897, 154), qui propose d'appeler *Ucides* les crabes terrestres du genre *Uca*.

qui méritent le plus d'être revisé au point de vue de la détermination spécifique. Malgré les travaux d'ensemble dont il a été l'objet de la part de MILNE-EDWARDS (1852), KINGSLEY (1880), de MAN (1891) et ORTMANN (1894^b et 1897^b), on est loin de connaître comme il convient tous les caractères qui permettront sûrement de distinguer ses espèces. Le plus important a trait au front qui peut être assez large ou fort étroit ; ce caractère a été mis en relief par MILNE-EDWARDS, mais la plupart des autres sont insuffisants, parce que très variables suivant toute apparence et tirés seulement de la grande pince des mâles. Sans faire litière de ces derniers, il conviendra d'être moins exclusif et d'en chercher d'autres qui s'appliquent également aux femelles. Ce sera une étude de longue haleine pour laquelle on devra disposer de très nombreux spécimens et surtout des types spécifiques jusqu'ici décrits. Beaucoup de ces derniers sont au Muséum où ils furent établis par MILNE-EDWARDS, et M. ORTMANN (1897^b, 354) a demandé, non sans raison, qu'ils soient revus et étudiés suivant les modernes méthodes. Le travail est tentant et sera sans doute entrepris quelque jour, mais il demande des loisirs dont je ne dispose guère à l'heure actuelle.

Pour le moment, j'ai dû me borner à la détermination des nombreux individus recueillis par M. CARRÉ, en tenant compte des caractères utilisés dans la pratique courante. Parmi ces derniers, il en est un qui fut pris en considération par MILNE-EDWARDS et qui ne semble guère avoir eu depuis la faveur des zoologistes, je veux parler des deux lignes granuleuses qui occupent le bord orbitaire supérieur. Ces lignes se réunissent plus ou moins loin de l'angle externe et confluent du côté interne pour former la saillie lisse qui suit le bord frontal : elles délimitent de la sorte un *espace sus-orbitaire* plus ou moins large et plus ou moins long qui me paraît caractéristique pour chaque espèce, de même que la surface couverte par la marge frontale lisse. D'autre part, je crois qu'il faudra porter attention sur la forme de l'échancrure orbitaire externe que produisent, par leur rencontre, l'angle de la carapace et le bord orbitaire inférieur : cette échancrure fait d'ordinaire un angle aigu, mais elle devient largement arrondie chez certaines formes, notamment chez le *Gelasimus annulipes* EDW. (voir fig. 36, 37, 38). C'est en examinant les types de MILNE-EDWARDS et les exemplaires de M. CARRÉ que j'ai fait ces observations ;

une étude comparative minutieuse permettra, je pense, d'en relever beaucoup d'autres.

Sans insister davantage, je donne ici la liste des quatre espèces que j'ai cru reconnaître dans la collection de M. CARIÉ.

126. — *Gelasimus annulipes* Edw.

(Fig. 36 du texte).

H. MILNE-EDWARDS (1837, 55, Pl. 18 fig. 10-13).

Espèce à front large caractérisée : 1° par la réduction extrême de l'espace sus-orbitaire qui est fort étroit, à peine visible en dessus et qui égale à peu près la moitié de la longueur de l'orbite ; 2° par la forme de l'échancrure orbitaire externe qui est largement arrondie ; 3° par la marge frontale lisse qui est étroite (fig. 36). La grande pince du mâle présente sur sa face interne



Fig. 36. — *Gelasimus annulipes* Edw. : front et région orbitaire droite vus de face dans le type mâle (Iles Arrow) de MILNE-EDWARDS

(Indes, M REYNAUD), $\frac{4.5}{4}$.

une longue saillie inférieure assez aiguë et presque dentée ; en outre, vers la base des doigts, deux lignes tuberculeuses très voisines que sépare simplement un sillon linéaire.

Un ♂ pris sur les récifs de Grand Port. Cet individu présente tous les caractères des types de MILNE-EDWARDS, mais les grosses dents de sa forte pince sont moins nombreuses et moins développées.

Cette espèce indo-pacifique n'avait pas été signalée à Maurice.

127. — *Gelasimus chlorophthalmus* Edw.

H. MILNE-EDWARDS (1852, p. 130, Pl. IV fig. 19).

Espèce à front large caractérisée : 1° par les grandes dimen-

sions longitudinales et transversales de l'espace sus-orbitaire ; 2° par l'échancrure orbitaire externe qui est en angle aigu ; 3° par la marge frontale lisse qui est étroite. La grande pince du mâle présente à la base des doigts deux lignes tuberculeuses parallèles assez éloignées l'une de l'autre, sa longue saillie inférieure est tuberculeuse ; il y a quelques petits denticules sur le bord interne du carpe, et les doigts sont médiocrement allongés.

Cette espèce est représentée dans la collection par de nombreux exemplaires des deux sexes. Les plus grands ressemblent tout à fait aux types et les doigts de la grande pince des mâles sont notablement plus allongés que la portion palmaire, d'ailleurs armés de quelques dents plus fortes que les autres. A mesure que la taille se réduit les doigts deviennent plus courts et souvent n'égale pas en longueur la portion palmaire. La plupart des spécimens capturés proviennent de Port-Louis, et surtout des récifs de Grand Port, quelques-uns du Chaland.

Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par H.-A. MILNE-EDWARDS.

128. — *Gelasimus Latreillei* EDW.

(Fig. 37 du texte).

H MILNE-EDWARDS (1852, 150, Pl. IV fig. 20).

Cette espèce (fig. 37) semble différer de la précédente par la



Fig. 37. — *Gelasimus Latreillei* EDW. : mêmes parties que dans la fig. 36 ; type mâle de MILNE-EDWARDS (BOROBORA, M. DUPERREY), $\frac{4}{4}$.

structure de la grande pince des mâles dont les doigts sont bien plus allongés, la saillie inféro-interne plus obtuse et souvent inerte ; les tubercules de la base des doigts sont plus rares, moins bien groupés et parfois totalement absents : le carpe est inerte

de même que les doigts ; pourtant le doigt mobile est presque toujours armé d'une dent subterminale.

Les deux exemplaires types de MILNE-EDWARDS proviennent de Borobora, mais l'un d'eux, certainement, appartient à une espèce différente car son échancrure orbitaire externe est largement arrondie (fig. 38), le doigt mobile est inerme et les méropodites des pattes ambulatoires sont beaucoup plus larges et

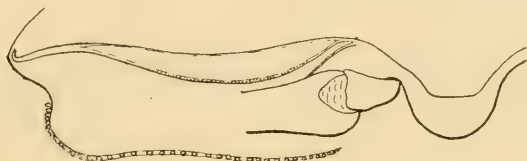


Fig. 38. — *Gelasimus* (du type *vocator* HERBST),
d'après l'exemplaire de MILNE-EDWARDS dénommé aussi *latreillei*
(Borobora, D. DUPEYREY), $\frac{45}{1}$.

plus courts. Je considère l'autre spécimen comme le type de l'espèce, car il répond complètement à la figure donnée par MILNE-EDWARDS.

Il faudra, je crois, identifier cette espèce avec la précédente, car elle est très variable et passe à cette dernière par tous les degrés. C'est aussi l'opinion de M. ORTMANN qui va même jusqu'à penser que le *G. Gaimardi* et le *G. lacteus* sont des variétés du même type (1897, 354).

Nombreux exemplaires (15) recueillis au même lieu que le *G. chlorophthalmus*, sur les récifs de Grand-Port.

Cette espèce est probablement indo-pacifique ; on ne l'avait pas signalée à Maurice.

129. — *Gelasimus tetragonon* HERBST

H. MILNE-EDWARDS (1832, 147, Pl. III fig. 9).

Cette espèce à front étroit se distingue par l'épatement de la marge frontale et par la saillie dentiforme que présente en avant le bord supéro-interne de la grande pince du mâle.

Récifs de Grand Port, 10 exemplaires.

Espèce indo-pacifique déjà signalée à Maurice par H. MILNE-EDWARDS.

Groupe des *GRAPSIDÈS***Geograpsus STIMPSON**130. — *Geograpsus Grayi* EDW.

A. ALCOCK (1900^a, 395).

Port Louis, un ♂.

Grande et belle espèce jaune, largement teintée de violet sur le dos.

Adaptée surtout à la vie terricole, elle habite la région indo-pacifique. On la connaissait à Maurice (ORTMANN).

Metopograpsus H. MILNE-EDWARDS131. — *Metopograpsus messor* FORSKAL

J.-G. de MAN (1888, 366, Pl. XV fig. 6).

Récifs de Grand Port, 3 ♂ et 5 ♀ dont plusieurs avec des œufs ; longueur du plus grand exemplaire (un mâle) 11 mm., largeur maximum (fronto-orbitaire) 15 mm. 5. Mais la taille peut atteindre le double.

Espèce nettement quadrilatère, dont le maximum de largeur est en avant ; front presque vertical. Tous nos exemplaires (dans l'alcool) sont d'un jaune verdâtre, avec des marbrures brunes qui, sur les pattes, forment des bandes transversales.

Elle est commune dans toute la région indo-pacifique, RICHTERS l'a signalée à Maurice.

Planes LEACH (*Nautilograpsus* EDW.)132. — *Planes minutus* LINNÉ

A.-E. ORTMANN (1894^b, 710).

Port Louis, 4 ♂ et une ♀ ; environs de Port Louis, un ♂. Dans les deux plus grands spécimens, un mâle et une femelle,

la longueur de la carapace atteint 11 mm. et égale à peu près exactement la plus grande largeur. Environs de Port Louis, un ♂ de même taille.

Ces exemplaires présentent la plupart des caractères que STIMPSON (1858, 59) attribue à son *Nautilograpsus angustatus*, toutefois les bords latéraux de la carapace ne sont point parallèles, mais un peu arqués. Au surplus, je crois que cette dernière forme doit être identifiée avec l'espèce de LINNÉ : il y a, dans la collection du Muséum, des exemplaires indo-pacifiques nombreux dont les uns sont déterminés *N. minutus*, les autres *N. angustatus* et qui présentent tous les passages entre les deux formes.

En somme, le genre *Planes* semble bien ne comprendre qu'une seule espèce, *Pl. minutus* L., laquelle s'attache aux corps flottés et, avec eux, se répand dans toutes les mers. Elle est plus commune dans la région atlantique, sans doute à cause des Sargasses où elle pullule, mais on l'a également trouvée en de nombreux points des mers indo-pacifiques. Pourtant, elle n'était pas signalée à Maurice.

Pachygrapsus STIMPSON

133. — *Pachygrapsus plicatus* H. MILNE-EDWARDS,

A. MILNE-EDWARDS (1873, 292, Pl. XIV fig. 1).

Port Louis, un exemplaire femelle.

Espèce nettement quadrilatère, assez fortement convexe, et surtout remarquable par les nombreux plis ciliés qui traversent la carapace. Elle est de la taille du *Metopograpsus messor*.

On l'a signalée en divers points des mers indo-pacifiques et notamment à Maurice (HOFFMANN).

Varuna H. MILNE-EDWARDS

134. — *Varuna litterata* FABRICIUS.

A. ALCOCK (1900^a, 401).

Port Louis, 3 exemplaires.

Grande et forte espèce qui se plaît dans les eaux douces ou

saumâtres des estuaires; les sillons de la carapace sont bien accentués et figurent une sorte de lettre H.

Indo-pacifique et signalée à Maurice par A. MILNE-EDWARDS.

Sesarma Say

135. — *Sesarma Meinerti* de MAN.

A. MILNE-EDWARDS (1873, 304, Pl. XVI fig. 4, sous le nom de *S. tetragonum*).

Environs de Port Louis, un mâle desséché dont la carapace est brun noirâtre; les pattes ambulatoires sont d'un gris noirâtre lavé de rouge et les chélipèdes rouges, sauf sur la partie distale des pinces qui perd progressivement cette coloration. Longueur 24 mm., largeur aux angles orbitaires externes 26.

Cette espèce a été décrite et figurée par les deux MILNE-EDWARDS sous le nom de *S. tetragonum* FABR., mais M. DE MAN (1887, 646, 668) a montré que l'espèce de FABRICIUS est toute différente et que celle des MILNE-EDWARDS doit être considérée comme un type spécifique nouveau qu'il a dénommé *S. Meinerti*. L'unique dent latérale du *S. Meinerti* est située plus en dehors que la dent orbitaire externe et le méropodite des chélipèdes ne présente en avant ni dent, ni épine. Dans notre exemplaire, les doigts des chélipèdes sont légèrement excavés en avant, mais ne présentent pas en ce point les denticulations signalées par A. MILNE-EDWARDS.

Cette espèce est répandue depuis Zanzibar (HILGENDORF) jusqu'aux Philippines (BÜRGER) et en Nouvelle-Calédonie (A. MILNE-EDWARDS). Elle a été plusieurs fois signalée à Maurice, notamment par les deux MILNE-EDWARDS.

Helice de HAAN

136. — *Helice Latreillei* EDW.

J.-G. de MAN (1896, B. IX, 343 fig. 41).

Port Louis, 22 exemplaires.

Espèce dont le céphalothorax est fort épais et un peu plus

long que large, muni de quatre dents latérales y compris la dent orbitaire latérale ; la quatrième dent est rudimentaire ; la plus grande largeur correspond à la troisième latérale. Longueur moyenne 13 mm. Les chélipèdes sont granuleux.

Cette espèce fut découverte à l'île Maurice (H. MILNE-EDWARDS) où elle est assez commune ; elle a été aussi trouvée à Atjeh (de MAN).

Plagusia

137. — *Plagusia depressa* var. *squamosa* LAMARCK,

A. ALCOCK (1900^a, 437).

Environs de Port Louis, 3 exemplaires.

C'est la variété indo-pacifique de la *Plagusia depressa* Herbst qui habite la région atlantique ; on la distingue de cette dernière aux tubercules squamiformes et frangés de cils qui s'élèvent sur la carapace. Depuis LAMARCK, qui lui donne également le nom de *Pl. tuberculata*, elle a été bien des fois signalée à Maurice (MIERS, ORTMANN, etc.).

Percnon GISTEL (1)

138. — *Percnon planissimum* HERBST,

H. MILNE-EDWARDS (1837, 92 et 1849, Pl. XXIII fig. 3, sous le nom de *Plagusia clavimana*).

Port Louis, 2 exemplaires.

C'est une sorte de Plagusie très déprimée et munie de longues pattes. On la trouve dans toutes les mers chaudes et dans l'Atlantique, elle remonte même jusqu'aux Açores. MIERS (1878^a, 153) l'a signalée à Maurice.

(1) Les Crustacés de ce genre furent appelés *Acanthopus* par de HAAN, mais ce nom étant préoccupé, MIERS, en 1876, lui substitua celui de *Leiolophus* qui doit céder la place au nom de *Percnon* proposé par GISTEL en 1898 (voir M. RATHBUN, 1901, 49).

ORDRE DES STOMATOPODES

Squilla FABRICIUS139. — *Squilla fallax* BOUVIER (1914, 699).

(Fig. 39, 40, 41, 42 du texte).

Espèce voisine de la *S. fasciata* de HAAN, ayant la taille de cette dernière, et présentant comme elle des taches brun foncé, dont une assez grande, juste au-dessus des épimères des segments thoraciques libres et des cinq segments abdominaux antérieurs. Les caractères qui distinguent cette espèce de la *S. fasciata* sont les suivants : le rostre (fig. 39) est bien plus allongé, deux fois

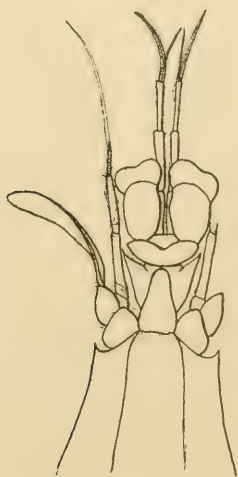


Fig. 39. — *Squilla fallax* BOUVIER :
partie antérieure et appendices
céphaliques, type mâle de Port-
Louis, face dorsale, $\frac{4}{1}$.

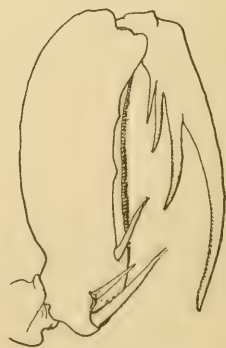


Fig. 40. — *Squilla fallax* : patte
ravisseuse du même, face interne,
 $\frac{5}{1}$.

pour le moins aussi long que large, — les pédoncules antennaires sont bien plus longs et atteignent presque le bout distal de leur écaille, tandis que celle-ci les dépasse d'un tiers au moins de sa

longueur dans la *S. fasciata*, — le palpe des mandibules, qui compte trois articles dans cette dernière, fait totalement défaut, — le doigt des pattes ravisseuses (fig. 40) porte un moins grand nombre de dents spiniformes, 2 ou 3 au lieu de 5 (sans compter la longue pointe terminale), — l'épimère du 5^e segment thoracique forme une légère saillie latérale dirigée en avant, et une pointe ventrale, — la carène médiane du telson (fig. 42) est entière, sans la moindre solution de continuité à sa base, — enfin les grandes dents marginales submédianes de la même partie du corps se terminent par un bout mobile comme dans la *S. miles* (fig. 42).

Au surplus, les deux espèces ont le même faciès et à peu près la même sculpture abdominale; leurs yeux et leurs

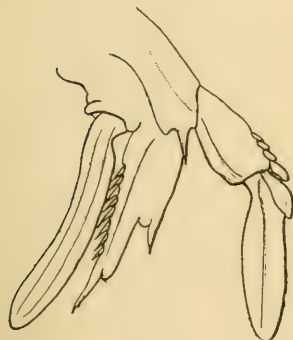


Fig. 41. — *Squilla fallax* : uropode droit du même (sans les soies), face dorsale, $\frac{6}{1}$.

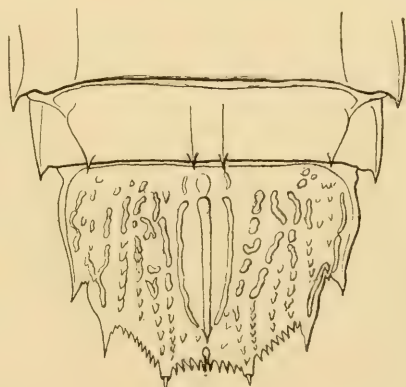


Fig. 42 — *Squilla fallax* : telson et segments postérieurs de l'abdomen, face dorsale, $\frac{4}{1}$.

pédoncles oculaires sont identiques, la carapace présente la même forme, les mêmes carènes arrondies et la même pointe à chaque angle antéro-latéral. Au premier abord, on pourrait croire que notre espèce est une variété locale de la *S. fasciata*, mais ces analogies sont trompeuses, comme le montrent les caractères distinctifs relevés plus haut. La *S. miles* est également voisine, mais elle a des palpes mandibulaires, elle est dépourvue de pointes antéro-latérales et ses carènes abdominales sont au nombre de 8 (non de 6), ce qui la distingue également de la *S. fasciata*.

Port Louis, deux exemplaires, un mâle et une femelle, cette dernière légèrement plus grande et mesurant 47 mm. du bout distal du rostre à l'extrémité du telson. Le doigt des pattes ravis-seuses n'a que deux épines dans la femelle, il en a trois dans le mâle. Longueur du bouclier thoracique sans le rostre, dans la femelle, 10 mm. 5, longueur de la queue (segments thoraciques libres et abdomen 34 mm.), largeur du 1^{er} segment thoracique libre 5 mm. 5, largeur du 5^e segment abdominal 11 mm.

Comme je le faisais observer dans une note récente (1914, 699), la disparition du palpe mandibulaire chez les Stomatopodes est un phénomène des plus curieux, qui n'offre aucun rapport avec les affinités naturelles des espèces et provient peut-être d'une mutation. En compulsant le très sérieux mémoire de M. KEMP (1913), on trouve que le palpe peut exister ou disparaître totalement dans tous les genres chez les Stomatopodes, à l'exception des *Pseudosquilla* et des *Lysiosquilla* où il est toujours bien représenté, et que, dans le premier groupe, ce n'est point par atrophie qu'il disparaît, mais par suppression brusque. On trouve, en effet, dans les genres de ce groupe, des espèces où le palpe se compose des trois articles normaux, parfois de deux, et d'autres où il n'existe pas même à l'état de traces, ainsi qu'on l'observe dans notre *Squilla fallax*. D'autre part, il est intéressant de noter que cette dernière espèce présente les ressemblances les plus étroites avec la *Squilla fasciata*, qui est pourvue d'un palpe de trois articles, tandis qu'elle ne ressemble en rien à la *Squilla scorpion* LATR., à la *Sq. armata* EDW. et aux autres espèces qui sont comme elle dépourvues de palpe.

Notre espèce provient-elle de la *Sq. fasciata* par une variabilité qui aurait eu pour point de départ une mutation, la suppression brusque du palpe? c'est bien possible et il y aura lieu d'étudier ce phénomène dans le groupe, surtout chez les Squilles (1) où il est assez fréquent. On ne saurait dire du palpe des Stomatopodes qu'il est complètement inutile, car on l'observe bien développé dans le plus grand nombre des espèces, et l'on comprend que la disparition de cet organe puisse entraîner des changements divers dans la structure de l'animal.

(1) Et non dans les Gonodactyles, comme un lapsus me l'a fait écrire (1914, 699) : les *Gonodactylus* ont tous un palpe à l'exception du *G. acanthurus* TATERSALL.

En tous cas, notre *Squilla fallax* mérite doublement le qualificatif que je lui ai donné ; on la croirait identique à la *Sq. fasciata*, on a même dû la confondre avec elle et pourtant elle s'en distingue par la suppression du palpe ; d'autre part, on serait tenté de croire qu'elle présente des affinités avec les Squilles où le palpe manque également, tandis qu'en réalité elle ne présente rien de commun avec elles. C'est bien la Squille trompeuse ; mais peut-être, en dépit de son nom, guidera-t-elle les zoologistes dans une série de recherches fécondes.

Pseudosquilla DANA

140. — *Pseudosquilla ciliata* FABRICIUS

R.-P. BIGELOW (1902, 154, fig. 3 et 4).

Port-Louis, 7 ♀ ; Mapou, 3 ♀ ; récifs du Grand-Port, 1 ♂, 1 ♀.

Espèce indo-pacifique et atlantique, a été signalée à Maurice, par RIETERS, CLARK et KEMP. Le processus basal des uropodes se termine par deux grandes dents, le telson a trois carènes de chaque côté de la crête médiane, les pédoncules oculaires sont allongés et cylindriques.

141. — *Pseudosquilla ornata* MIERS

E.-J. MIERS (1880, 93, pl. III fig. 5 et 6).

Port-Louis, 10 ♂ ; environs de Port-Louis, 1 ♀.

Espèce indo-pacifique signalée à Maurice par M. BIGELOW et par M. KEMP ; elle se distingue de la précédente par ses pédoncules oculaires courts et aplatis, en outre elle présente souvent sur la carapace une paire de taches oculiformes.

142. — *Pseudosquilla oculata* BRULLÉ

S. KEMP (1913, 102).

Port-Louis, 1 ♂ et 1 ♀, cette dernière sans trace aucune des taches oculiformes caractéristiques ; Le Chaland, 1 ♀ ; environs

de Port-Louis, 1 ♀ et 1 ♂, ce dernier sans les taches oculiformes, et d'ailleurs très normal.

Voisine de la *Ps. ornata*, dont elle se distingue par la présence de quatre paires de carènes sur le telson, cette espèce est répandue dans les mers indo-pacifiques et dans l'Atlantique comme la *Ps. ciliata*. Elle avait été signalée à Maurice par M. BIGELOW.

Odontodactylus BIGELOW

143. — *Odontodactylus scyllarus* LINNÉ

H. MILNE-EDWARDS (1849, pl. 55 fig. 2).

Un bel exemplaire ♀ capturé à Port-Louis.

Espèce indo-pacifique ; elle a été signalée à Maurice par RICHTERS et par M. KEMP ; elle est assez grande, large et trapue, d'ailleurs magnifiquement colorée de vert et de rouge.

Gonodactylus LATREILLE

144. — *Gonodactylus chiragra* FABRICIUS,

Forme typique. S. KEMP (1913, 155-162, fig. 2 et pl. IX fig. 107),

Port-Louis, 5 ♀ et 3 ♂ ; récifs du Grand-Port, 2 ♂ et 3 ♀.

Espèce indo-pacifique très commune mais souvent confondue avec d'autres formes ; elle a été signalée à Maurice par RICHTERS et par KEMP.

Var. *platysoma* WOOD-MASON, KEMP (1913, 161-163, fig. 1).

Port-Louis, 5 ♀ ; récifs de Grand Port. 1 ♀.

Cette variété est d'ordinaire plus grande que la forme typique et se distingue par son abdomen plus large et plus aplati ; elle a été récemment signalée à Maurice par M. KEMP d'après deux exemplaires qui se trouvent au Musée indien.

145. — *Gonodactylus glabrous* BROOKS,

W.-K. BROOKS (1886, 62, pl. XIV fig. 5 et 6, pl. XV fig. 19).

Port-Louis, 1 ♀ ; Mapou, 1 ♀ ; récifs du Grand-Port, 4 ex., les uns ♂, les autres ♀ ; Le Chaland, algues calcaires, 9 ♀.

Cette espèce indo-pacifique a été trouvée une fois en Méditerranée (par HELLER, dans l'Adriatique) ; autant que je sache on ne la connaissait pas à Maurice. Se distingue de la précédente en ce que la face dorsale du telson porte cinq longues carènes au lieu de trois.

146. — *Gonodactylus (Protosquilla) Guerini* WHITE,

(Pl. II fig. 6).

W.-K. BROOKS (1886, 73, pl. XVI, fig. 1 et 6).

Environs de Port-Louis, un exemplaire femelle desséché et en mauvais état recueilli par M. THIRIOUX.

Cette espèce est d'une rareté extrême, on n'en connaissait jusqu'ici que deux exemplaires, le type ♂ des îles Fidji et une petite femelle capturée à Honolulu par le « Challenger » et étudiée par BROOKS. Notre exemplaire est un peu plus grand que le type (60 mm. de longueur au lieu de 57). Je crois utile de donner une photographie de son extrémité abdominale qui est très curieuse à cause des nombreuses épines qui ornent le telson, le sixième segment abdominal et la partie postérieure du cinquième.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1848. A. ADAMS and A. WHITE. — Crustacea (*Zool. of the Voyage of H. M. S. Samarang*).

1892-1905. A. ALCOCK. — Illustrations of the Zoology of « Investigator » ; Crustacea.

1892. Pl. I-V.

1894. Pl. VI-VIII.

1895^b. Pl. IX-XV.

1896^b. Pl. XVI-XXVII.

1897. Pl. XXVIII-XXXII.

1898. Pl. XXXIII-XXXV.
 1899^b. Pl. XXXVI-XLV.
 1900^b. Pl. XLVI-XLVIII.
 1901. Pl. XLIX-LV.
 1902. Pl. LVI-LXVII.
 1905^b. Pl. LXVIII-LXXVI.
- 1895-1900. A. ALCOCK. — Materials for a carcinological Fauna of India (*Journ. asiat. Soc. Bengal*).
- 1895^a No 1. — *Brachyura oxyrhyncha* (vol. LXIV, part. II, n° 2).
 1896 No 2. — *Brachyura oxystomata* (vol. LXV, part. II, n° 2).
 1898^a No 3. — *Brachyura cyclometopa*, part. I (*Xanthidae*), (vol. LXVII, part. II, n° 1).
 1899 No 4. — *Brachyura cyclometopa*, part. II, (*Portunidae*, etc.), vol. LXVIII, part. II, n° 4).
 1899^{a'} No 5. — *Brachyura primigenia* or *Dromiacea* (vol. LXVIII, part. II, n° 3).
 1900^a No 6. — *Brachyura catometopa* or *Grapsoida* (vol. LXIX, part. II, n° 3).
- 1899^c. A. ALCOCK. — Natural History Notes from the « Investigator », séries III, n° 3. On some notable new and rare species of Crustacea (*Journ. asiat. Soc. Bombay*, vol. LXVIII).
- 1905^a. A. ALCOCK. — Catalogue of the Indian Decapod Crustacea; part II, Anomura, fasc. I. Paguridea.
1835. T. BELL. — Account of the Crustacea of the coasts of South America (*Proc. Zool. Soc.*, vol. III, 169-175).
1836. T. BELL. — Some account of the Crustacea of the coasts of South America, with description of new genera and species (*Trans. Zool. Soc. London*, vol. II, p. 39-66).
1855. T. BELL. — A Monograph of the Leucosiidae (*Trans. linn. Soc. London*, vol. XXI).
1894. R.-P. BIGELOW. — Report on the Crustacea of the order Stomatopoda collected by the Steamer « Albatross » between 1885 and 1891 and on other specimens in the U. S. National Museum (*Proc. of the U. S. Nat. Mus.*, vol. XVII).
1902. R.-P. BIGELOW. — The Stomatopoda of Porto-Rico (*Bull. U. S. Fish Comm. for 1900*, vol. XX).
1880. J.-E.-V. BOAS. — Studies over Decapodernes Slaegtskabsforhold (*Vid. Selsk. Skr., 6 Raekke, naturv. og math.*, Afd. I, 2).
1900. L.-A. BORRADAILE. — On some Crustaceans from the South Pacific. Part. IV. The Crabs (*Proc. Zool. Soc. London*, 1900).
- 1901-1904. L.-A. BORRADAILE. — Crustacea (*Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes*).
1901. — Land and Fresh Water Crustaceans (vol. I, part. I).
 1902. — *Portunidae* (vol. I, part. II).
 1902. — *Xanthidae* (vol. I, part. III).
 1903^a. — *Oxystomata*, *Catometopa* (vol. I, part. IV).
 1903^b. — *Dromiacea* (vol. II, part. I).
 1903^b. — *Oxyrhyncha* (vol. II, part. II).
 1904. — *Hippidea*, *Thalassinidea*, *Scyllaridea* (vol. II, part. III).
- 1903^c. L.-A. BORRADAILE. — On the Classification of the *Thalassinidea* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.* (1), vol. XII).
1913. E.-L. BOUVIER. — Sur les genres *Pseudibacus* et *Nisto* et le stade natant

- des Crustacés décapodes macroures de la famille des Scyllaridés (*Comptes rendus Acad. des Sciences*, t. 156).
1914. E.-L. BOUVIER. — Sur la faune carcinologique de l'île Maurice (*Comptes rendus Acad. des Sciences*, t. 159).
1886. W.-K. BROOKS. — Report on the Stomatopoda collected by H. M. S. *Challenger* during the Years 1873-1876 (*Challenger*, vol. XVI).
1909. W.-T. CALMAN. — The Genus *Puerulus*, and the post-larval Development of the Spiny Lobsters (*Ann. and. Mag. Nat. Hist.* (8), vol. VIII).
1852. J. D. DANA. — U. S. Exploring Expedition. Crustacea.
1913. F. DOFLEIN und H. BALSS. — Die Galatheiden der deutschen Tiefsee-Expedition (*Wiss. Ergebn. deut. Tiefsee Exped.*, B. XX, Lief. 3).
1856. A. GERSTAECKER. — Carcinologische Beiträge (*Arch. f. Naturg.*, 1856).
1911. A. GRUVEL. — Contribution à l'étude générale systématique et économique des *Palinuridae* (*Ann. Inst. océanographique*, t. III).
1850. W. de HAAN. — Crustacea (*Fauna japonica* de Ph. Fr. de Siebold).
1882. W.-A. HASWELL. — Catalogue of the Australian Stalk-and Sessile-eyed Crustacea.
1861. C. HELLER. — Beiträge zur Crustaceen-fauna des Rothen Meeres (*Sitz. Wiener Akad. Wissensch.*, vol. XLIV).
1867. C. HELLER. — Crustacea (*Reise Novara, Zool.*, vol. II; 1867).
1892. J.-R. HENDERSON. — A Contribution to Indian Carcinology (*Trans. linn. Soc. London Zool.*, (2) vol. V).
1869. F. HILGENDORF. — Crustacea (*v. d. Decken's Reisen in Ost-Afrika*).
1878. F. HILGENDORF. — Die von Hrn W. Peters in Moçambique gesammelten Crustaceen (*Monatsb. kön. Akad. Wiss. Berlin*, 1878).
1874. C.-K. HOFFMANN. — Crustacés et Echinodermes (*Recherches sur la faune de Madagascar et ses dépendances d'après les découvertes de François P.-L. Pollen et de D.-C. Van Dam*; 5^e partie, 2^e livraison).
1913. S. KEMP. — An account of the Crustacea Stomatopoda of the Indo-Pacific Region (*Memoirs of the Indian Museum*, vol. IV).
1880. J.-S. KINGSLEY. — Carcinological Notes, n^o II. Revision of the Gelasimi (*Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, 1880).
1906. C.-B. KLUNZINGER. — Die Spitz-und Spitzmündkrabben (Oxyrhyncha und Oxytomata) des Rothen Meeres. Stuttgart.
1880. R. KOSSMANN. — Zoologische Ergebnisse einer im Auftrage der königlichen Academie der Wissenschaften zu Berlin ausgeführten Reise in die Küstengebiete des Rothen Meeres; 2^{te} Hälfte.
1843. F. KRAUSS. — Die sudafrikanischen Crustaceen.
1900. W.-F. LANCHESTER. — On a Collection of Crustaceans made at Singapore and Malacca. Part. I. Crustacea Brachyura (*Proc. Zool. Soc. London*, 1900).
1903. H. LENZ. — Ostafrikanische Dekapoden und Stomatopoden gesammelt von Herrn Professor Dr. A. Væltzkow (*Abh. Senckenb. naturf. Gesellschaft*, B. XXVII).
1910. H. LENZ. — Crustaceen von Madagaskar, Ostafrika und Ceylon (*Voeltzkow 2^{te} Reise in Ostafrika in den Jahren 1903-1905*).
1881. H. LENZ und F. RICHTERS. — Beitrag zur Krustaceenfauna von Madagascar.
1881. J.-G. de MAN. — On a new collection of podophthalmous Crustacea presented bei Mr. J.-A. Kruyt, collected in the Red Sea near the Town of Djeddah (*Notes Leyden Mus.*, vol. III).

1887. J.-G. de MAN. — Uebersicht der indo-pacifischen Arten der Gattung *Sesarma* (Zool. Jahrb., Syst., B. II).
- 1887-88. J.-G. de MAN. — Report on the Podophthalmous Crustacea of the Mergui Archipelago (*Journ. Linn. Soc. London*, vol. XXII).
1888. J.-G. de MAN. — Bericht über im indischen Archipel von Dr J. Brock gesammelten Decapoden und Stomatopoden (*Arch. f. Naturg.*, 53^e Jahrg, 1887).
1890. J.-G. de MAN. — Carcinological Studies in the Leyden Museum, n^o 4 (*Notes Leyden Mus.*, vol. XII).
1891. J.-G. de MAN. — Carcinological Studies in the Leyden Museum, n^o 5, (*Notes Leyden Mus.*, vol. XIII).
- 1895-1897. J.-G. de MAN. — Bericht über die von Herrn Schiffscapitän Storm... gesammelten Decapoden und Stomatopoden (Zool. Jahrb., Syst., B. VIII, p. 485-609 (1895), B. IX, p. 75-218, 339-386, 459-514 (1896), 725-790 (1897)).
1902. J.-G. de MAN. — Die von Herrn Professor Kükenthal im Indischen Archipel gesammelten Dekapoden und Stomatopoden (*Abh. Senckenb. Gesell.*, B. XXV).
1905. J.-G. de MAN. — Diagnoses of new Species of Macrurous Decapod Crustacea from the « Siboga-Expedition » (*Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen* (2) DI IX, Af. 3 et 4).
1866. E. von MARTENS. — Verzeichniss der von Dr E. Schweinfurth im Sommer 1864 auf seiner Reise am Rothen Meere gesammelten und nach Berlin eingesendeten zoologischen Gegenstände (*Verhandl. Zool.-bot. Gesellsch. Wien.*, B. XVI).
- 1878^a. E.-J. MIERS. — Revision of the Plagusiinae (*Ann. and. Mag. Nat. Hist.* (5) vol. I).
- 1878^b. E. J. MIERS. — On *Actæomorpha erosa*, a new genus and species of Crustacea (*Journ. Linn. Soc. London. Zool.*, vol. XIII; 1878).
- 1879^a. E. -J. MIERS. — On the Classification of the Maioid Crustacea or Oxyrhyncha (*Journ. Linn. Soc. London*, vol. XIV, p. 634-673; pl. XII-XIII; 1879).
- 1879^b. E.-J. MIERS. — Descriptions of new or little-known species of Maioid Crustacea (Oxyrhyncha) in the collection of the British Museum (*Ann. and. Mag. Nat. Hist.* (5), T. IV).
- 1879^c. E.-J. MIERS. — Revision of the Hippidea (*Journ. Linn. Soc. London*, vol. XIV).
- 1880^a. E.-J. MIERS. — On a collection of Crustacea from the Malaysian Region (*Ann. and. Mag. Nat. Hist.* (5), vol. V).
- 1880^b. E.-J. MIERS. — On the *Squillide* (*Ann. and. Mag. Nat. Hist.* (5), vol. V).
1882. E.-J. MIERS. — On some Crustaceans collected at Mauritius (*Proc. Zool. Soc. London*, 1882).
1884. E.-J. MIERS. — Crustacea (*Rep. Zool. collections of H. M. S. Alert*, 1881-2).
1886. E. J. MIERS. — Report on the Brachyura (*Challenger, Zool.*, vol. XVII).
1861. A. MILNE-EDWARDS. — Etudes zoologiques sur les Crustacés récents de la famille des Portuniens (*Arch. du Museum*, vol. X).
1862. A. MILNE-EDWARDS. — Faune carcinologique de l'île de La Réunion (*Notes sur l'île de La Réunion* par L. Maillard, Annexe F).
1863. A. MILNE EDWARDS. — Monographie des Crustacés fossiles de la famille des Cancériens (Xanthides) (*Ann. Sc. Nat. Zool.* (4), t. XX).

- 1865^a. A. MILNE-EDWARDS. — Description de quelques Crustacés nouveaux appartenant à la tribu des Maïens (*Ann. Soc. entomol. de France* (4), t. V).
- 1865^b. A. MILNE-EDWARDS. — Description de quelques Crustacés nouveaux ou peu connus de la famille des Leucosiens (*Ann. Soc. entomol. de France* (4), t. V).
- 1865^c. A. MILNE-EDWARDS. — Etudes zoologiques sur les Crustacés récents de la famille des Cancériens (*Nouv. Arch. du Museum*, t. I).
1869. A. MILNE-EDWARDS. — Description de quelques espèces nouvelles de Crustacés provenant du voyage de M. A. Bouvier aux Iles du Cap Vert (*Rev. et Mag. de Zoologie* (2), vol. XXI).
- 1872-74. A. MILNE-EDWARDS. — Recherches sur la faune carcinologique de la Nouvelle-Calédonie (*Nouv. Arch. du Museum*, vol. VIII, Oxyrhynques (1872); vol. IX, Cyclométopes et Catométopes (1873); vol. X, Oxytomes (1874)).
1878. A. MILNE-EDWARDS. — Additions à la famille des Thalassiniens (*Bull. Soc. philomathique Paris*).
1879. A. MILNE-EDWARDS. — Mémoire sur les Crustacés décapodes du genre *Dynomene* (*Ann. Sc. nat. Zool.* (6), t. VIII).
- 1873-1880. A. MILNE-EDWARDS. — Etudes sur les Xiphosures et les Crustacés de la région mexicaine (*Rech. zool. faune Amérique centrale*, 5^e partie, t. I).
- 1834-1837. H. MILNE-EDWARDS. — Histoire naturelle des Crustacés, t. I (1834), t. II (1837).
1848. H. MILNE-EDWARDS. — Note sur quelques nouvelles espèces du genre *Pagure* (*Ann. Sc. nat. Zool.* (3), t. X).
1849. H. MILNE-EDWARDS. — Le Règne animal de Cuvier, Crustacés.
1852. H. MILNE-EDWARDS. — Observations sur les affinités zoologiques et la classification naturelle des Crustacés (*Ann. Sc. nat., Zool.*, vol. 18).
- 1906^a. G. NOBILI. — Mission J. Bonnier et Ch. Pérez (Golfe Persique, 1901); Crustacés décapodes et stomatopodes (*Bull. Scient. France et Belgique*, t. XI).
- 1906^b. G. NOBILI. — Faune carcinologique de la mer Rouge, Décapodes et Stomatopodes (*Ann. Sc. nat. Zool.* (9), t. IV).
- 1890-1894. A.-E. ORTMANN. — Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums (*Zool. Jahrb., Syst.*).
1890. I. — Natantia (B. V.).
1891. II. — Palæmon (B. V.).
- 1892^a. III. — Homaridea, Loricata und Thalassinidea (B. VI).
- 1892^b. IV. — Galatheidea und Paguridea (B. VI).
- 1893^a. V. — Hippidea, Dromidea und Oxytostoma (B. VI).
- 1893^b. VI. — Majoidea und Portuninea (B. VII).
- 1894^a. VII. — Cyclometopa (B. VII).
- 1894^b. VIII. — Catometopa (B. VII).
- 1897^a. A.-E. ORTMANN. — Die geographische Verbreitung der Decapoden-Familie Trapeziidae (*Zool. Jahrb., Syst.*, B. X).
- 1897^b. A.-E. ORTMANN. — Carcinologische Studien (*Zool. Jahrb., Syst.*, B. X).
1875. O. PAULSON. — Recherches sur les Crustacés de la mer Rouge et remarques sur les Crustacés des autres mers. I. Podophthalmata et Edriophthalmata (d'après Nobili).
1894. M. RATHBUN. — Description of a new Genus and four new Species of Crabs from the Antillean Region (*Proc. U. S. Nat. Mus.*, vol. XVII).

1897. M. RATHBUN. — A Revision of the Nomenclature of the Brachyura (*Proc. Biol. Soc. Washington*, vol. XI).
- 1898^a. M. RATHBUN. — The Brachyura collected by the U. S. Fish Commission Steamer « Albatross » on the Voyage from Norfolk, Virginia, to San Francisco, California, 1887-1888 (*Proc. U. S. Nat. Mus.*, vol. XXI).
- 1898^b. M. RATHBUN. — The Brachyura of the biological Expedition to the Florida Keys and the Bahamas in 1893 (*Bull. Laborat. Nat. Hist. Univ. of Iowa*, 1898).
- 1904^a. M. RATHBUN. — Some changes in crustacean nomenclature (*Proc. Biol. Soc. Washington*, vol. XIII).
- 1904^b. M. RATHBUN. — A preoccupied crab name (*Proc. biol. Soc. Washington*, vol. XVII).
1906. M. RATHBUN. — The Brachyura and Macrura of the Hawaiian Islands (*Bull. U. S. Fish Comm. for 1903*, Part III).
1907. M. RATHBUN. — Reports on the scientific results of the expedition to the Tropical Pacific .. by the steamer « Albatross » 1899, 1900, 1904, 1905 The Brachyura (*Mem. Mus. Comp. Zool.*, vol. XXXV).
1911. M. RATHBUN. — Marine Brachyura (de la « Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean ») (*Trans. Linn. Soc. London, Zool.* (2), vol. XIV).
1830. ED. RÜPPELL. — Description de 24 espèces de Crabes pour servir à l'histoire naturelle de la Mer Rouge (*Bull. des Sc. Nat. de Férussac*, t. XXIV).
1893. T.-R.-R. STEBBING. — A History of Crustacea; recent Malacostraca.
- 1857-1860. W. STIMPSON. — Prodromus descriptionis animalium evertetorum, quæ in expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Caldwelladora Ringgold et Johanne Rodgers ducibus, observavit et descripsit (*Proc. Acad. Nat. Sc.*, Philadelphia).
 Crustacea Maiioidea, p. 23-28; 1857,
 Crustacea Cancroidea et Corystoidea, p. 29-37; 1858,
 Crustacea Ocypodoidea, p. 39-56; 1858,
 Crustacea Oxystomata, p. 57-64; 1858,
 Crustacea Anomoura, p. 69-90; 1858.
 Crustacea Macrura, p. 91-116; 1860,
1907. STIMPSON. — Report on the Crustacea (Brachyura and Anomura) collected by the North Pacific Exploring Expedition (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, Part of vol. XLIX, publié par M^{lle} M. Rathbun).
1847. A. WHITE. — Short descriptions of some new Species of Crustacea in the Collection of the British Museum (*Ann. and. Mag. of Nat. Hist.*, vol. XX, p. 205-207).

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE

DE LA

LARVE PLANIDIUM

(*Hymenoptera Chalcidoidea*)

La larve *Planidium* ⁽¹⁾ a été d'abord trouvée par WHEELER (07) au cours de ses recherches sur les fourmis du sud-ouest des Etats-Unis. L'espèce qu'il a étudiée vit en parasite sur les jeunes de la fourmi *Pheidole instabilis* EMERY. Grâce au matériel abondant qu'il a trouvé dans le nid de *Pheidole*, WHEELER a pu suivre en détail la plus grande partie du cycle du parasite, et il a obtenu les adultes en quantité. Ceux-ci ont été envoyés à ASHMEAD qui a déterminé le parasite comme *Orasema viridis*, Chalcidien de la famille des *Eucharidæ*.

Anatomie et biologie

d'*Orasema viridis* ASHM.

WHEELER n'a jamais réussi à trouver la ponte d'*Orasema* ; mais sur les pupes des soldats, mâles et femelles (jamais sur les pupes des ouvrières, ni sur les larves de *Pheidole*), il rencontra la petite larve d'*Orasema*, attachée sur le thorax ou sur le cou, dans un endroit bien abrité, où la cuticule de la pupe est mince.

Les pupes sur lesquelles WHEELER a observé le *Planidium* avaient toutes un aspect caractéristique et anormal. Elles étaient

(1) Du Grec, *πλανητης*, = vagabond (au diminutif).

en partie transparentes comme si une forte proportion des tissus internes s'était détachée de la cuticule : et on remarquait une déformation et une réduction de la taille de certaines parties du corps. Quelquefois, selon WHEELER, il arrive que ces individus infestés se débarrassent de leurs parasites et se transforment en adultes à caractères anormaux. Ces adultes anormaux qui sont tous affectés d'une façon assez semblable, WHEELER les a appelés *Phthisergates*.

Le *Planidium* d'*Orasema viridis* ASHMEAD, est un petit être long de 0^{mm},16, qui, dans sa forme et sa structure, ressemble d'une façon générale à la larve figurée dans le présent travail (fig. I et II) mais possède, toutefois, une organisation un peu plus simple. Comme les autres *Planidia* dont il sera question plus loin, elle présente comme caractère essentiel, une adaptation structurale à une phase de vie libre. En particulier, la face dorsale de la capsule céphalique est fortement chitinisée, et la cuticule de la face dorsale de tous les segments du corps est épaissie et de couleur brun-foncée, sauf au bord antérieur et postérieur de chaque segment. Les plaques dorsales ainsi formées (cf. fig. I), empiètent latéralement sur la face ventrale ; quand la larve est contractée, le bord antérieur de chaque plaque est recouvert par le bord postérieur de la plaque précédente. Sur un certain nombre des segments du corps se trouvent des poils sensoriels et locomoteurs (¹).

Comme je l'ai déjà dit, les *Planidia* trouvés par WHEELER

(¹) H.-S. SMITH ('12), qui a étudié de nouveau les échantillons de ce *Planidium* ramassés par WHEELER, a donné d'eux la description suivante, que je crois utile de rapporter :

« Length about 0 mm. 16 General shape like that of *Perilampus*, but comparatively broader and much more simple in structural detail. Color dark, as in *Perilampus*. Head more elongate than that of *P. hyalinus*, the recurved hooks, if present, very small ; there are two pairs of organs in a location similar to that of the hooks upon the head of *Perilampus*, but their extremely minute size makes the nature of these objects difficult to define even under the oil-immersion objective. Mouth parts indefinable, considerably retracted into head. Anterior margin of head much roughened. First dorsal segment short, with a pair of distinct bristles situated along the apical margin, the base of each within a transparent spot. Second segment broader, with two apical spines farther apart than on preceding. Next segment much like second, but broader, with similar spines. Remaining segments apparently without dorsal spines. Ventral ends of the chitinous plates simple, not ending in a serrate margin or with long teeth as in *Perilampus*. Seventh segment with a pair of spines ventrally. Last segment with a pair of stylets comparatively shorter and stronger than in *Perilampus* ».

s'étaient tous attachés à l'extérieur des pupes infestées. Pendant tout le reste de la vie larvaire, selon WHEELER, ils restent ectoparasites. Après la première mue et dans les deux stades ultérieurs de la vie larvaire, *Orasema viridis* est un être mou, peu mobile, adapté à la vie sédentaire, et, en somme, ne diffère que fort peu d'une foule d'autres larves d'Hyménoptères, aux mêmes stades. Elle se transforme en pupa dans le nid de *Pheidole*, et ce n'est que plusieurs jours après l'éclosion que les adultes du parasite, arrivés à maturité sexuelle, montrent un phototropisme positif et sortent à l'extérieur.

Dans les nids d'autres espèces de fourmis qu'il a étudiées, WHEELER a trouvé d'autres espèces d'*Orasema*. Pour des renseignements plus détaillés sur les mœurs de ces espèces, aussi bien que sur l'anatomie et sur la biologie d'*Orasema viridis*, je renvoie au mémoire de WHEELER.

Anatomie et biologie de

Perilampus hyalinus SAY

Plusieurs années après les observations de WHEELER, et d'une façon tout à fait indépendante, H.-S. SMITH (12), du Bureau d'Entomologie des Etats-Unis, pendant qu'il travaillait sur les parasites du Lépidoptère, *Hyphantria textor* HARRIS, a trouvé le *Planidium* de *Perilampus hyalinus* SAY (*Chalcidoidea*, fam. *Perilampidae*). Son travail sur cette espèce constitue une des contributions les plus intéressantes à la biologie des Hyménoptères parasites (1).

(1) Voici la description détaillée donnée par SMITH (*l. c.*) du *Planidium* de cette espèce. On trouvera dans un travail de KEILIN et de la BAUME PLEVINEL (13) la reproduction des deux figures que SMITH a données de ce *Planidium*. (*Bull. Scientif. France Belgique*, t. 47, p. 103).

« Length about 0 mm. 3, depending on the amount of distension; diameter at widest place about 0 mm. 06. Shape obovate; composed of 13 distinct segments or rings which are dark brown and heavily chitinated and which telescope into each other more or less.

Head heavily margined, both laterally and posteriorly above, the rim strongly emarginate or indented posteriorly, where it is also strongly elevated in life and darker than other portions of the head. Mandibles well developed, hook-shaped, situated in a buccal cavity, and crossing at tips; bases broad with a rather large area for muscular attachment. Immediately back of the mandibles are two flattened, heavily chitinated organs, which are probably homologous to the maxillæ, but the minute character of which makes it impossible to determine

Bien qu'il ait pu suivre dans le laboratoire le cycle évolutif de *Perilampus* pendant la vie larvaire et nymphale, M. SMITH n'a pas réussi — pas plus que WHEELER dans son étude d'*Orasema* — à observer la ponte. Mais, à l'inverse de WHEELER — qui supposait que la femelle de l'Hyménoptère dépose directement ses œufs

their nature without considerable uncertainty. Head heavily armoured with two powerful hooks or horns on the anterior margin, projecting laterally, about the size of the mandibles; above are seen two rather strong hooks at about the middle, both curved backward at tips; just back of hooks on dorsal portion of head are several semitransparent round spots, which probably bear small bristles and may be sensory in function.

Body segments as follows: First segment (including head) provided dorsally with two very minute semitransparent round spots, with dark spot in center, which is probably a minute spine, but which is rendered practically invisible by the clearing action of the balsam, ventrally the same segment is provided with two other similar spots but which bear very distinct curved spines, one in the center of each. The heavy chitinous ring does not join beneath the body, each side ending instead with the ventro-posterior margin, which is serrated or fringed with long teeth, about 30 in number, becoming gradually shorter as they approach the lateral margin of the planidium. Between these ringed margins, situated in the center of the ventral portion of the segment, are three peculiar appendages which apparently function as ambulatory organs: these are somewhat flattened pyriform, with the broad end heavily notched somewhat at one side and attached at small end; at the bases of these are several small irregular appendages. The second segment is provided with the dorsal backwardly curved spines, much closer together than on preceding segment and rather larger, and two ventral smaller spines; the teeth are slightly smaller. Between the serrate margins, as in preceding segment, are several hooks or motor appendages, but of quite a different type, these latter being simply plain hooks projecting backward, there being two transverse rows, about 10 in first row and about 16 in second. Between first and second segments on the ventral side, situated in the elastic integument connecting the chitinized plates, are two stigmata, apparently the only spiracular openings in the whole tracheal system. Third segment similar to preceding the two dorsal spines being considerably farther apart; the ends of the chitinous plate, however, are of quite a different type: instead of ending in a serrate margin the inner margin is smooth, but the posterior corner terminates in a long tapering projection considerably longer than the width of the chitinous sclerites: lateral of the long tapering projection referred to above, are two or three much smaller ones, also situated on the apical margins of the segment; between the ends of the chitinous plates as in preceding segments are several hook like motor appendages, smaller and fewer in number, however, than in the second segment; an additional series of hooks which is not provided in preceding segments is situated just laterad of these. The fourth segment seems to have no dorsal spines: there are two ventral ones, however, situated at the extreme outer margin of the ring; the chitinous plate terminates as in the third segment; motor appendages as in the third segment but fewer in number. The fifth segment differs from the fourth apparently only in the possession of a pair of dorsal spines and in the smaller number of ventral motor appendages. The sixth segment does not have the dorsal spines but in other respects is similar to the fifth; the seventh segment possesses the dorsal spines: the eighth does not, nor does the tenth, eleventh, or twelfth; these latter however, are similar in other respects, excepting that they become gradually less in size. The last segment is provided with an unjointed stylet on each side attached at about the middle of the segment, this stylet about twice the length of the segment itself.

sur la puppe des fourmis, — M. SMITH croit pouvoir conclure de l'ensemble de ses observations, en se fondant surtout sur l'adaptation de la jeune larve à une période d'existence libre, que les œufs sont pondus à distance de l'hôte : soit sur des fleurs visitées par quelque parasite primaire d'*Hyphantria* qui apporterait le parasite sur un de ses membres jusqu'à l'hôte, soit près des chenilles que le *Planidium* actif de *Perilampus* trouve lui-même, ou qu'il attend à l'endroit où son éclosion a eu lieu.

Quoi qu'il en soit, on n'a trouvé jusqu'ici que les *Planidia* attachés à l'extérieur des chenilles d'*Hyphantria textor*, et généralement sur le tégument relativement mou, entre deux segments.

On ne sait pas au juste, combien de temps le *Planidium* reste fixé sur la peau du Lépidoptère, mais après un intervalle qui paraît être relativement court, au moyen de ses robustes mandibules et de sa tête fortement chitinisée, il pénètre toujours à travers la cuticule de la chenille, jusque dans la cavité générale.

Aussitôt entré, le *Planidium* commence à se déplacer dans la cavité générale, jusqu'au moment où il y rencontre la larve d'un parasite primaire à l'intérieur de laquelle il pénètre immédiatement. On l'a trouvé même chez les toutes petites larves d'une Tachinaire parasite, dont la taille n'est pas beaucoup supérieure à celle de l'organisme qui l'envahit.

Le sort du *Planidium* qui ne trouve pas de parasite primaire à l'intérieur de la chenille est un problème qui est encore à résoudre. Ou bien le *Planidium* doit continuer à errer dans le corps de la chenille jusqu'au moment où il meurt d'épuisement, ou bien il doit sortir pour chercher un nouvel hôte. Une habitude de ce genre impliquerait, chez le *Planidium*, soit une intelligence d'ordre assez élevé, soit un instinct vraiment merveilleux. La première éventualité paraît donc *a priori* la plus probable, et, en effet, un autre travailleur du « Gipsy Moth Parasite Laboratory » ⁽¹⁾ a trouvé le *Planidium*, au printemps, dans une puppe d'*Hyphantria textor*, qui ne contenait pas de parasite primaire, et dans la glande génitale de laquelle la petite larve de *Perilampus* s'était installée. Elle était encore vivante, mais elle n'avait pas augmenté de taille. On n'a jamais élevé *P. hyalinus* des pupes d'*Hyphantria textor*, et M. SMITH est d'avis qu'il n'évolue jamais en parasite primaire du Lépidoptère.

(1) M. H. E. SMITH.

Il paraît donc que si le *Planidium* ne rencontre pas à l'intérieur de l'hôte un parasite primaire, il supporte, — en état de vieralement, peut-être, — une attente prolongée et finit par mourir.

Le développement ultérieur de *Perilampus hyalinus* est en rapport avec la biologie de son hôte. Si cet hôte est une Tachinaire, le *Planidium* reste interne jusqu'au moment où la larve du Diptère, sortant de la larve ou de la pupa de l'Insecte qu'elle infeste, forme son puparium. A ce moment, le *Planidium* devient externe, et, se plaçant dans l'espace situé entre la paroi du puparium et le corps de la pupa, il commence à sucer les liquides de la cavité générale de l'hôte, à travers une ouverture qu'il pratique dans la cuticule. Sa taille commence maintenant à augmenter et bientôt il rejette sa cuticule primaire et prend la forme et l'aspect des larves ordinaires des Hyménoptères Chalcidoïdes dans leurs stades ultérieurs. Blanchâtre et semi-transparente, à tégument mou, la larve se caractérise, maintenant, par son adaptation à la vie sédentaire. Elle ne peut plus faire que des déplacements d'une faible amplitude.

La première mue est assez rapidement suivie par une deuxième. Au troisième stade, l'aspect général de la larve reste à peu près le même, mais elle diffère beaucoup de la larve au stade II dans la conformation de la tête et des pièces buccales. Pour les détails complémentaires sur ces stades, je renvoie au mémoire original.

A la fin du troisième stade, la larve rejette son méconium et s'empupe à la façon de la généralité des Hyménoptères. Retenons simplement le fait qu'elle ne file pas de cocon.

Une variation intéressante dans la suite du développement se montre quand le parasite infeste l'Hyménoptère *Limnerium validum* CRESSON. Dans ce cas, le *Planidium* reste interne pendant l'hiver, ne sortant de son hôte qu'au printemps. La considération du cycle de *Limnerium* permet d'expliquer facilement cette déviation. En effet, *Limnerium validum* passe l'hiver à l'état larvaire, enveloppé dans son cocon, et ne se transforme en pupa qu'au printemps. On voit ainsi que dans les deux cas, le *Planidium* sort de son hôte au moment où le processus d'histolyse commence, et où il se produit à l'intérieur de l'hôte des changements d'une nature profonde dans le milieu organique. A ce moment, le tégument de l'hôte est encore mou et le jeune *Planidium* ne doit éprouver aucune difficulté à sortir.

Modifications de l'hôte sous l'influence du parasite.

Pendant la période où le *Planidium* reste à l'intérieur de son hôte, il n'exerce sur l'organisation de celui-ci aucun effet perceptible, et le Lépidoptère dans lequel il vient chercher le parasite primaire ne paraît pas non plus être affecté par les promenades du *Planidium* à son intérieur. Ce n'est qu'après la sortie du *Planidium* que des changements pathologiques se montrent dans l'organisation de l'hôte. En effet, après la sortie du parasite, le développement de l'hôte s'arrête. Si on transporte des nymphes de Tachinaires ou d'Hyménoptères normaux dans une chambre chauffée pendant l'hiver, il y a une accélération immédiate du développement : le pigment oculaire et le revêtement pileux ne tardent pas à se montrer. Les pupes dont un *Planidium* est sorti, au contraire, prennent un aspect anormal très caractéristique. L'animal devient semi-transparent, comme si la matière solide du corps s'était détachée partout de la cuticule, cette modification étant particulièrement frappante dans la tête et dans le thorax de la pupa. Chez les nymphes de *Limmerium*, selon SMITH, cet effet est moins perceptible que chez les Tachinaires. Toutefois, comme nous l'avons vu, WHEELER l'a signalé chez les pupes de *Pheidole* portant des larves d'*Orasema*; et c'est là une des raisons pour lesquelles M. SMITH croit pouvoir conclure que la larve d'*Orasema*, avant la phase où WHEELER l'a trouvée, a passé aussi par une période de vie interne.

Quel est le déterminisme de cette modification ? M. SMITH envisage et repousse l'idée qu'elle soit le résultat d'une sécrétion glandulaire, ses recherches ne lui ayant pas relevé la présence de glandes pouvant agir sur l'hôte d'une façon aussi profonde. Il fait remarquer, que selon beaucoup de zoologistes, l'équilibre physiologique d'un Insecte pendant la période nymphale est assez délicat. L'hôte pendant sa vie larvaire ou adulte supporterait la présence du parasite, mais aussitôt que les processus d'histolyse et d'histogenèse commencent, l'influence de ce parasite détermine un arrêt de croissance accompagné par des modifications pathologiques qui amènent parfois la mort.

Cependant, un autre fait que l'auteur tient à signaler, mais dont il ne semble pas avoir saisi toute l'importance permet une interprétation plus précise des faits qu'il a observés. Dans la

cavité générale d'une puppe de la Tachinaire *Varichaeta*, il a trouvé une fois une toute petite puppe de *Perilampus* dont la taille n'était que les trois quarts de celle des pupes normales. Or, dans ce cas, la Tachinaire s'était développée jusqu'à un stade avancé, et montra, en effet, tous les caractères de l'insecte adulte. Il me semble que cette curieuse anomalie indique clairement que ce n'est pas la seule présence du parasite, ni l'assimilation par lui des réserves de l'hôte, qui produisent les effets signalés. Les faits se résument ainsi : si le parasite reste interne, et bien qu'il se nourrisse aux dépens des tissus de son hôte, le développement de celui-ci continue à peu près comme dans le cas ordinaire. Si le parasite sort, même s'il sort avant qu'il ait pu faire des prélèvements perceptibles sur les réserves de l'hôte, le développement de celui-ci s'arrête, et la condition pathologique se manifeste. Il semble donc que ce n'est que la sortie du parasite qui a déterminé l'arrêt de développement de l'hôte. Comme SMITH l'a bien remarqué, la période d'histolyse et d'histogenèse est une phase tout à fait critique, et à ce moment l'Insecte ne peut résister à des actions qui n'auraient qu'un effet passager sur lui pendant la vie larvaire ou adulte. Pendant la nymphose, une blessure, même des plus légères, est très souvent fatale. Il me paraît très plausible que l'ouverture pratiquée par le *Planidium* en sortant et qui a peut-être pour résultat une rupture d'équilibre dans les tensions des liquides internes, peut suffire à déterminer les phénomènes pathologiques dont il s'agit.

Spécificité de Perilampus hyalinus SAY.

Selon les recherches de M. SMITH, le *Perilampus hyalinus* SAY s'attaque à un assez grand nombre d'hôtes. On l'a déjà élevé de dix espèces de parasites primaires appartenant à six ou sept genres différents, répartis en deux ordres. La spécificité de l'espèce est donc très peu marquée ; c'est là un caractère qui paraît assez souvent caractériser les parasites « au second degré » ⁽¹⁾.

(1) Par parasite « au second degré » j'entends dire, tout être qui se développe en parasite aux dépens d'un autre être qui vit lui-même en parasite.

« *Perilampus*, *species A.* »

Pendant ses recherches sur le *Limnerium validum*, M. SMITH a trouvé un autre *Planidium* qu'il n'a pas réussi à élever, et qu'il appelle, provisoirement, « *Perilampus*, sp. A. ». Ce *Planidium* ressemble beaucoup dans ses traits généraux à celui de *P. hyalinus* ; les caractères distinctifs sont toutefois nombreux et bien marqués.

Je rapporte ci-dessous (¹), la description donnée par SMITH de ce *Planidium*. Pour la figure, je renvoie au travail original.

A propos de *Perilampus A* un fait intéressant est à signaler. Le *Planidium* a été trouvé fixé à l'extérieur de la larve de *Limnerium*, quand celle-ci s'était déjà enfermée dans son cocon, pendant tout l'hiver, et longtemps avant le moment de la nymphose, qui chez l'autre espèce est toujours le moment nécessaire de la sortie. Si le *Planidium* de *Perilampus A* est jamais interne, il doit sortir de l'hôte, selon SMITH, peu après le filage du cocon. M. SMITH se demande s'il n'est pas toujours externe. D'autre part, le fait que ce parasite ne s'est jamais développé sur le *Limnerium* indique peut-être que sa présence sur cet hôte est un phénomène anormal. Son cycle sur l'hôte ordinaire serait peut-être tout autre que celui qu'il suit ici. Des études ultérieures pourront seules éclaircir l'histoire de cette espèce.

Je n'insiste pas sur les autres données intéressantes contenues dans le travail de M. SMITH. Toutefois il importe de retenir la ressemblance frappante, — aussi bien dans les caractères anatomiques que dans le cycle évolutif, — signalée par SMITH entre les Planidia d'*Orasema* et de *Perilampus* et les triangulins des Coléoptères des familles de Meloidae et de Rhizophoridae. Chez

(¹) « In length it is rather shorter than *hyalinus*, measuring on the average about 0,24 mm., but is comparatively greater in diameter throughout the anterior segments. The color is usually somewhat darker than that of *hyalinus*. In *P. hyalinus* the head of the planidium is notched or emarginated and elevated posteriorly, but in this species the posterior margin is continuous. The mandibles are heavier and considerably less curved, and the recurved hooks on the top of the head are also considerably larger. The ambulatorial spines are very much less developed than in *hyalinus* and the ends of the ends of the chitinous bands which surround the body are simple, not terminating in long teeth or serrate as in the other species. The dorsal and ventral bristles, however, are stronger and more numerous, and somewhat differently arranged ».

ces êtres, qui occupent des positions très éloignées dans le système taxonomique, une éthologie semblable a déterminé une convergence anatomique assez remarquable ⁽¹⁾.

OBSERVATIONS PERSONNELLES

Pendant l'été de 1911, j'ai trouvé, sur les larves de Noctuelle prises sur l'*Hamemalis virginiana* L., aux environs d'Ithaca (New-York), quelques échantillons du *Planidium* dont il sera question ici. Dans ce cas, comme dans celui de *Perilampus hyalinus*, les *Planidia* se trouvaient fixés à l'extérieur de chenilles et il était un peu difficile de les détacher. La majorité des parasites s'étaient attachés au tégument mou dans l'intervalle de deux segments, mais j'en ai trouvé deux fixés à l'intérieur d'une glande dévaginable sur la face inférieure du premier segment thoracique.

Malheureusement, je n'ai pas réussi à élever ces *Planidia*, de sorte que j'ignore leur cycle ultérieur. Les chenilles de la Noctuelle étaient en outre infestées par deux espèces de Tachinaires. L'une de ces Tachinaires sort de son hôte pendant l'été : l'autre, — que j'ai déjà signalée ailleurs (13), — paraît rester dans l'épaisseur de la cuticule de l'hôte pendant l'hiver.

Les larves de la première de ces Tachinaires que j'ai examinées jusqu'ici ne contiennent pas de *Planidia*. Si l'Hyménoptère ne s'attaque pas à ces larves, il doit probablement attendre le moment où le parasite intracuticulaire sort de sa retraite pour s'installer définitivement à l'intérieur de son hôte : et si la Tachinaire passe l'hiver dans la cuticule de la chenille, le *Planidium* doit rester, soit fixé à l'extérieur de la chenille, soit dans la cavité cœlomique de celle-ci, pendant la période d'hivernage. Des recherches ultérieures éclairciront ce problème.

(1) Il est à remarquer que les stades primaires de certains Strepsiptères présentent aussi une ressemblance assez marquée avec les *Planidia*. Voir surtout PERKINS ('05, pl. IV).

Morphologie externe du *Planidium* de la Noctuelle

(Fig. I-III)

Dans les principaux traits de sa morphologie, le *Planidium* de la Noctuelle d'*Hamemalis* correspond au *Planidium* d'*Orasema* et de *Perilampus*, décrits par WHEELER et par SMITH; il se distingue toutefois de ceux-ci par divers caractères anatomiques.

La taille, comme chez les autres formes, est très petite, ne dépassant pas 0,35 mm. de longueur, sur 0,13 mm. de largeur. Les deux figures d'ensemble (fig. IA, IB) donneront une idée suffisante de la forme générale.

Si l'on regarde l'animal par la face dorsale, on distingue facilement une tête bien développée, et treize segments, — nombre qui serait, d'après SEURAT ('99), caractéristique de la généralité des larves des Hyménoptères parasites; leurs faces dorsale et latérales sont fortement chitinisées et de couleur brun foncé; ils vont en se rétrécissant à mesure qu'on s'approche de l'extrémité postérieure. Ces bandes chitinisées, que j'appellerai les *plaques dorsolatérales*, sont séparées par des intervalles de tégument mou, de façon que les anneaux successifs sont capables de se mouvoir les uns sur les autres. Dans son ensemble, la larve fait penser à une reproduction en miniature de la carapace de certains Tatous.

Tête (fig. IIA, IIB) :

Le tégument de la tête sur toute la face dorsale, et sur les bords latéraux, est très fortement chitinisé. Son bord postérieur est arrondi; il n'y a aucune indication d'une encoche telle qu'on en trouve, selon SMITH, sur le bord postérieur de la tête du *Planidium* de *hyalinus*. Les bords latéraux paraissent être tranchants et sont renforcés par un épaissement chitineux.

Antérieurement et séparée du front par du tégument mou, se trouve une bande étroite et fortement chitinisée, au-dessous de laquelle sont les mandibules. Cette bande paraît représenter la *lèvre supérieure* (fig. IIB, *l. s.*). Près de la ligne médiane, dans la partie postérieure de l'espace entre la lèvre supérieure et la tête, se trouve une paire de courtes et robustes soies en forme de poignard, dirigées vers la ligne médiane. Au milieu de chaque moi-

tié latérale de la face dorsale de la tête, dans une sorte de fontanelle allongée de tégument mou, se trouvent les *antennes* (*a*), en

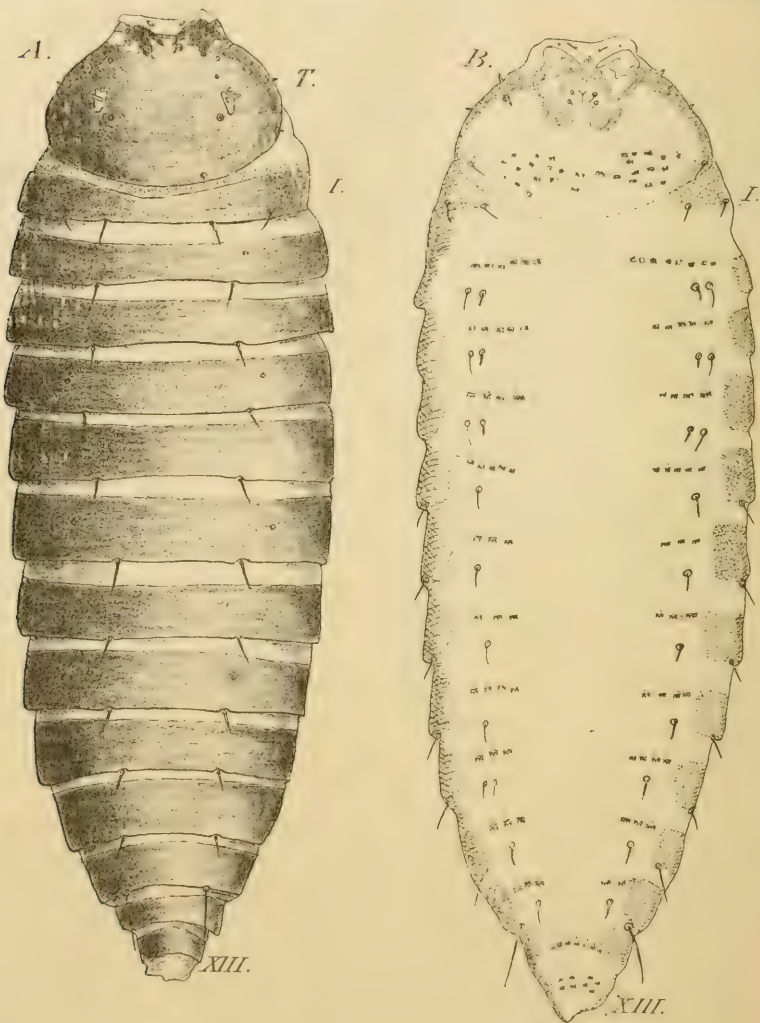


Fig. 1. — *Planidium* de la Noctuelle d'*Hamemalis*. A, vu par la face dorsale; B, par la face ventrale. T, tête; I-XIII, les treize segments du corps.

forme de bâtonnets allongés, arrondis au bout. Il faut remarquer qu'elles se sont placées beaucoup plus postérieurement que les antennes des *Planidia* décrits par SMITH.

En avant de l'insertion de l'antenne est une rangée de trois aires circulaires de tégument mou, que je crois pouvoir interpréter comme des organes sensoriels. En arrière de la fontanelle antennaire, et un peu vers la ligne médiane, se trouve un

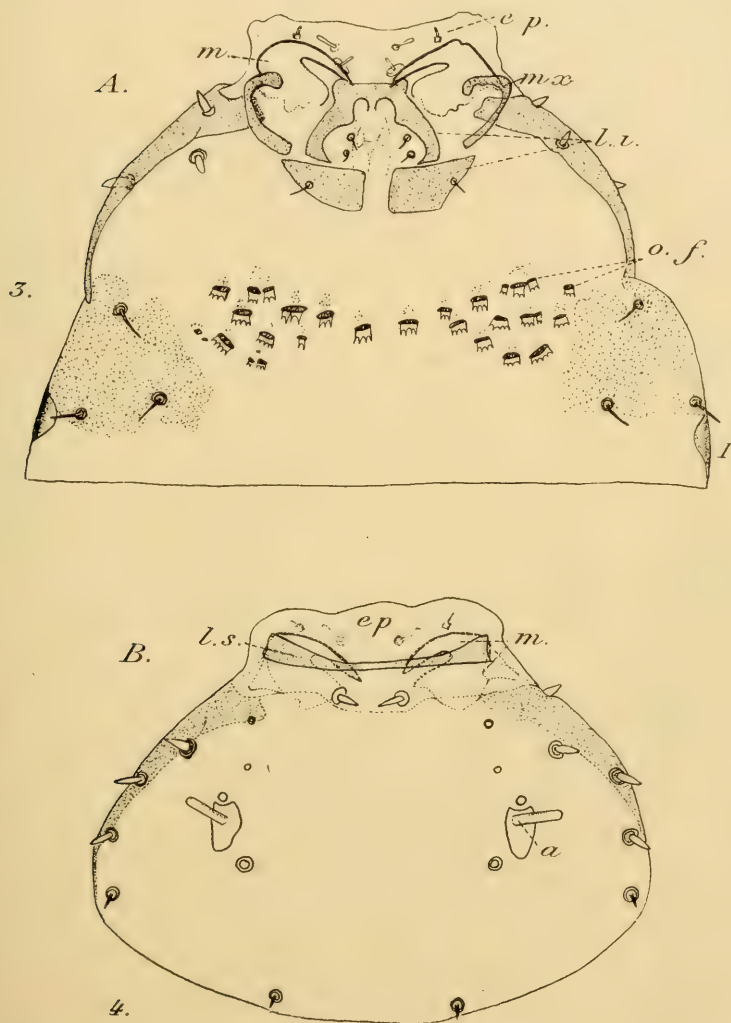


Fig. II. — A., tête et premier segment du *Planidium*, par la face ventrale; B., tête, par la face dorsale. *a*, antenne; *ep.*, épipharynx; *l. i.*, lèvre inférieure; *l. s.*, lèvre supérieure; *m.*, mandibules; *mx.*, maxille; *o. f.*, organes de fixation; *I.*, premier segment. $\times 930$.

organe semblable, mais plus grand. Dans cette dernière structure, il existe peut-être un poil ; je n'ai pas vu chez les autres de ces formations.

Près du bord latéral de la face dorsale, se trouve une rangée de trois poils courts et robustes, en forme de poignard. En arrière du troisième de ceux-ci, est un poil plus court, et un cinquième se trouve sur chaque côté du bord postérieur de la tête, à quelque distance de la ligne médiane.

En regardant la tête par la face ventrale (fig. IIA), on voit d'abord, au-dessous des mandibules, une structure que je suppose être l'*épipharynx* (*ep*), — c'est-à-dire la face inférieure de la lèvre

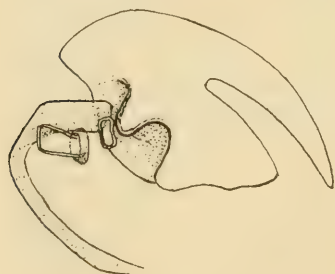


Fig. III. — Maxille et mandibule du *Planidium*, vues par la face ventrale. Les deux organes sensoriels de la maxille sont représentés.

supérieure, — et qui semble être dévaginée dans les échancillons, comprimés entre lame et lamelle, que j'ai étudiés. Sur cette structure, il existe, en outre des formations chitineuses, un certain nombre d'organes sensoriels en forme de bâtonnets. Les *mandibules* (*m*), sont fortement chitinisées et très robustes, de forme caractéristique (mandibule « en virgule » de SMITH) ; elles ont leur sommet dirigé médio-pos-

térieurement. Derrière les mandibules se trouve une bande recourbée de tégument brun foncé, qui représente, paraît-il, la *maxille* (*mx*). Je n'ai pas réussi à me faire une idée très nette de la structure de cet organe, qui est très petit et assez transparent. Je signalerai toutefois (fig. III) l'existence en dedans de l'extrémité supérieure de la bande chitinisée, d'une paire de structures qui paraissent être des organes sensoriels, et dont l'un représente peut-être le palpe maxillaire.

Entre les maxilles se trouve la *lèvre inférieure* (*l. i.*), de forme caractéristique ; elle est composée d'une bande chitinisée entourant une aire de tégument mou, où se trouvent deux paires de petites soies sensorielles. En arrière de la lèvre inférieure et formant peut-être avec elle un ensemble morphologique, se trouve

une paire de plaques chitineuses de forme trapézoïdale ; chacune d'elles porte, tous près de son bord postéro-latéral, un petit poil grêle.

A l'intérieur de la tête, à travers la partie molle de la lèvre inférieure, on voit des structures énigmatiques, comprenant deux papilles, que je crois être en relation avec le conduit des glandes salivaires.

Sur le bord latéral de la face inférieure de la tête, se trouvent deux poils forts et robustes, en forme de poignard.

Corps (fig. IA et IB).

Entre le bord postérieur de la tête et le premier segment thoracique, on voit, sur la face dorsale, une bande de tégument mou, renforcée par de très nombreuses et minimes ponctuations cuticulaires.

Le premier segment présente sur sa face dorsale, dans la plaque dorsolatérale même, une paire de soies grêles. Chacune des plaques dorsolatérales des segments suivants, sauf les deux derniers, porte dans une légère encoche de son bord postérieur une paire de poils grêles, ceux du dixième segment étant à peu près deux fois plus longs que les autres. Enfin sur les plaques dorsolatérales des segments II, IV, VI et VIII, on remarque une paire de minuscules fontanelles qui paraissent être toujours sans poils et que j'interprète comme organes sensoriels.

Entre le bord postérieur de la tête et l'extrémité ventrale de la plaque dorsolatérale du premier segment, et s'étendant quelque peu vers la ligne médiane, se trouve l'extension de l'aire tégumentaire renforcée par des ponctuations cuticulaires, que j'ai signalées sur la face dorsale. Dans chacune de ces aires tégumentaires se trouvent trois poils grêles.

Sur les segments suivants, les poils sensoriels sont ainsi disposés : les segments II, III et IV, en présentent une paire dont l'externe le plus grand, de chaque côté, un peu en dedans du bord interne de l'extension ventrale de la plaque dorsolatérale ; sur les segments V à XI, le poil interne de chaque côté se trouve dans une situation homologue ⁽¹⁾, mais le poil externe a émigré jusqu'en un point situé tout près du bord latéral, dans une faible encoche du bord postérieur de la plaque dorsolatérale ;

celui du onzième segment est plus long que ceux des segments précédents.

Restent à signaler les organes de locomotion et de fixation qui sont d'une forme tout à fait caractéristique pour le *Planidium* de la Noctuelle. Ces organes, comme les figures (fig. II B et II A, o. f.) le montrent, sont des productions cuticulaires minces, dont le bord postérieur est profondément découpé, de façon que l'ensemble de l'organe ressemble à une sorte de peigne. À la base de chaque « peigne », se trouve un renforcement cuticulaire en forme de plaque ovale, fortement chitinisée. En avant de chacun de ces organes de fixation, est un groupe de minuscules punctuations cuticulaires, qui ont peut-être une fonction sensorielle. Sur la face ventrale du premier segment, il existe de 25 à 27 de ces organes, qui s'étendent d'un côté à l'autre du segment. Sur les segments suivants ils sont moins nombreux et, sauf sur les derniers segments, n'existent que vers les bords latéraux. Leur nombre et leur disposition sont suffisamment indiqués dans la figure.

Le fonctionnement de ces structures est facile à comprendre. Grâce à elles, en faisant un mouvement de reptation, le *Planidium* peut se déplacer facilement, ou, en se contractant, il peut enfoncer les dents aigues des « peignes » dans la cuticule de l'hôte.

Faute d'avoir examiné sur le vivant le *Planidium* de la Noctuelle, je n'ai pas de données sur le système respiratoire, et même les stigmates, — dont une seule (!) paire existe, selon SMITH, chez la larve de *Perilampus hyalinus* au premier stade, — ont échappé à mes recherches.

(¹) Sur le segment IX de l'échantillon figuré (fig. 2), une variation tératologique se remarque, le poil unique du côté gauche étant remplacé à droite par une paire de poils. Des variations de ce genre sont assez rares quand les poils sensoriels sont peu nombreux et de disposition régulière. De là découle leur grande importance dans la taxonomie des Insectes et en particulier dans la classification des Diptères supérieurs.

Anatomie comparée des Planidia

L'anatomie comparée des différentes formes de la larve *Planidium* aura un intérêt plus grand quand nous saurons la position taxonomique des adultes qu'elles représentent. D'autre part, sur certains points, les descriptions et les figures données par WHEELER et par SMITH (ce dernier auteur, comme je l'ai dit, a apporté des détails complémentaires sur l'anatomie du *Planidium* d'*Orasema viridis* ASHM.), des espèces qu'ils ont étudiées ne sont pas suffisamment détaillées pour permettre une comparaison approfondie des caractères anatomiques, surtout en ce qui concerne la tête et les appendices buccaux. Les points suivants sont cependant à signaler.

Il existe entre toutes les différentes formes de la larve *Planidium*, des variations de structure assez considérables. Abstraction faite de ces caractères différentiels, on peut décrire ainsi le « type morphologique » du *Planidium*.

« La larve est toujours de petite taille, et se compose d'une
« tête, suivie de treize segments distincts; la face ventrale est
« aplatie, la face dorsale est plus ou moins bombée. La tête est
« de contour arrondi, fortement chitinisée et de couleur brun
« foncé sur la face dorsale et sur les bords latéraux; le tégu-
« ment de sa face ventrale est peu chitinisé ». Sur la face dorsale
« se trouvent toujours les antennes (*Orasema*?) en forme de
« bâtonnet, et, en outre, un certain nombre de poils et d'organes
« sensoriels. L'ouverture buccale est ventrale, et les mandibules
« en forme de virgule (*Orasema*?) sont plus ou moins cachées
« dans cette cavité, et en tout cas ne sont jamais visibles du
« côté dorsal.

« Chacun des segments du corps est renforcé par le dévelop-
« pement d'une plaque dorsolatérale qui empiète latéralement
« sur la face ventrale. Ces plaques sont fortement chitinisées et
« de couleur brun foncé. Des poils sensoriels, dont la distri-
« bution est variable, existent sur un certain nombre de
« segments du corps. »

Il est intéressant de remarquer, que quand on ramène ainsi les différents *Planidia* à la forme fondamentale, on obtient quelque chose qui n'est pas très différent de la généralité des larves

des Hyménoptères parasites. Comme caractères particuliers il n'y a guère que la forte chitinisisation de la face dorsale, la forme plano-convexe, et le revêtement poileux.

Les modifications de la forme fondamentale que montrent les divers *Planidia* sont assez variées.

Chez *Orasema*, on remarque surtout une réduction du nombre de poils sensoriels et la taille fort petite.

Chez *Perilampus* « A » la réduction du nombre de poils est moins marquée, et ceux de la face ventrale, — si nous avons ici vraiment affaire à des poils et non à des formations cuticulaires solides — encore nombreux, mais maintenant courts et robustes, paraissent fonctionner comme organes de locomotion et de fixation. On remarque, chez cette espèce, une prolongation vers la ligne médiane, des extrémités ventrales des plaques dorsolatérales.

Chez le *Planidium* de *Perilampus hyalinus*, il n'y a à signaler sur la tête et sur la face dorsale du corps, que des variations de la forme et du nombre des poils sensoriels. Les poils de la face ventrale sont ici très importants comme organes de fixation et de locomotion. En outre, les extrémités ventrales des plaques dorsolatérales ne sont pas simplement prolongées en dedans et en arrière, mais leur bord postérieur est découpé en peigne.

Enfin, chez le *Planidium* de la Noctuelle, la disposition des poils dorsaux est, comme toujours, caractéristique pour l'espèce ; les poils de la face ventrale sont peu nombreux, et le bord interne des extrémités ventrales des plaques dorsolatérales est droit, comme chez le *Planidium* d'*Orasema*. Ce qui caractérise surtout ce *Planidium* ce sont les organes de locomotion et de fixation, en forme de minces projections cuticulaires à bord postérieur découpé en peigne, et dont j'ai déjà décrit la structure.

Anatomie interne du *Planidium*

(Fig. IV et V).

Dans les mémoires de WHEELER et de SMITH sur *Orasema* et *Perilampus*, on ne trouve aucun renseignement sur l'anatomie interne du *Planidium*. Il m'a donc paru intéressant d'étudier

ce côté du sujet. Malheureusement, je n'ai eu, pour faire l'étude de l'anatomie interne, qu'un seul échantillon du *Planidium* de la Noctuelle. D'autre part, la petitesse de cet être, et la densité de la pigmentation de la face dorsale de son corps, empêchent d'étudier avec facilité l'anatomie interne sur l'individu entier. J'ai dû donc étudier l'animal sur les coupes, et je ne dispose que d'une seule série, faite selon l'axe de symétrie, dans le plan dorso-ventral. Je suis donc forcé de me limiter à un exposé des traits généraux de l'anatomie interne, que des recher-

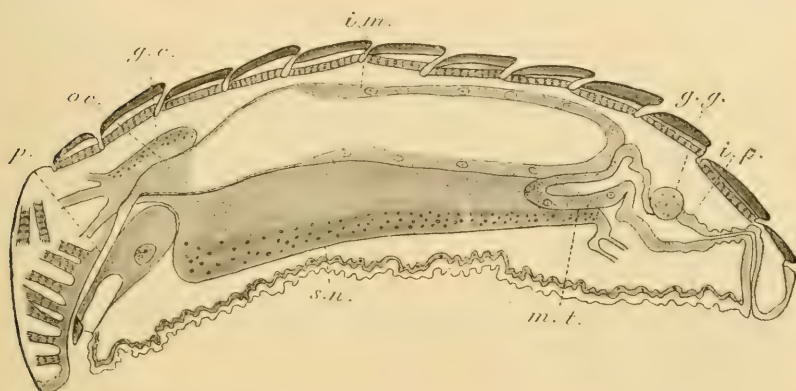


Fig. IV. — Projection sur un plan des organes de la moitié du corps : un peu schématique ; *g. c.*, ganglions cérébroïdes ; *g. g.*, glande génitale ; *i. m.*, intestin moyen ; *i. p.*, intestin postérieur ; *m. t.*, tube de Malphigi ; *p.*, pharynx ; *s. n.*, système nerveux. $\times 525$.

ches ultérieures, sur un matériel plus riche, nous feront connaître dans ses détails.

Le *tube digestif*, qui est à peu près sans circonvolutions, comme dans la généralité des larves d'Hyménoptères, débouche en avant entre les mandibules, en arrière vers le bord antérieur de la face ventrale du dernier segment du corps. Le *pharynx* (*p.*), est aplati dans le plan dorso-ventral et élargi dans le sens latéral. Sur sa face dorsale, on remarque un certain nombre de muscles qui s'attachent d'autre part sur la face interne du front. Ce sont les *muscles dilateurs du pharynx*, qui donnent à cet organe la valeur d'une pompe aspiratrice. Le pharynx s'ouvre dans l'*oesophage* (*oe*), dont la limite antérieure n'est pas bien définie sur mes préparations, mais qui se distingue bien par son

épithélium beaucoup plus bas, de l'*intestin moyen* (*i. m.*) qui lui fait suite, sans valvule oesophagienne perceptible. L'épithélium de l'intestin moyen se présente sur mes préparations, comme un syncytium vacuolé à noyaux assez épars. En arrière, comme c'est souvent le cas chez les larves des Hyménoptères Aculéates, l'intestin moyen est fermé, et ne présente aucune communication avec l'intestin postérieur. Juste au point où celui-ci butte contre l'intestin moyen, s'étend, en avant, de chaque côté, un court *tube de Malpighi* (*t. m.*). De ce point, l'*intestin postérieur* (*i. p.*) s'en va, suivant un parcours un peu irrégulier,

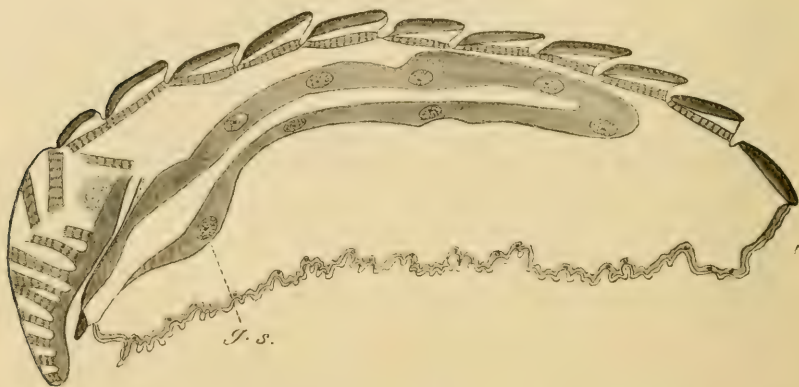


Fig. V. — Projection sur un plan de la moitié du corps avec la glande salivaire, et son conduit collecteur; un peu schématique; *g. s.*, glande salivaire.

jusqu'au bord postérieur de la plaque dorsolatérale du onzième segment, et se jette ensuite à pic dans l'ouverture anale.

Les *glandes salivaires* (*g. s.*) comme toujours, sont paires, et se distinguent par leur taille relativement énorme. Tandis que, chez beaucoup de larves d'Hyménoptères parasites, ces glandes sont longues, étroites et sinueuses, elles sont ici courtes, sans circonvolutions, et relativement larges de diamètre. En arrière elles s'étendent jusqu'au niveau du neuvième segment. En avant elles passent sous les côtés des ganglions cérébroïdes, et se jettent dans un canal collecteur qui débouche dans la cavité orale, juste en arrière de l'ouverture du pharynx. La sécrétion paraît se déverser à travers une paire de papilles chitinisées. L'épithélium

des glandes salivaires est très haut, et se présente sur mes préparations comme un syncytium acidophile dans lequel se trouve un petit nombre de gros noyaux.

Le *système nerveux* (*s. n.*) est du type ordinaire, mais se caractérise surtout par la masse nerveuse ventrale, qui est relativement énorme, assez concentrée, et ne présente pas (sur les coupes sagittales au moins) de renflements ganglionnaires distincts. Les *ganglions cérébroïdes* (*g. c.*) sont déplacés en arrière et se trouvent dans les deux premiers segments du corps.

Il reste à signaler la *glande génitale* (*g. g.*), de forme à peu près sphérique, paraît-il, et placée à côté de l'intestin postérieur, un peu en arrière de l'insertion des tubes de Malpighi.

Comme je l'ai déjà dit, faute d'avoir examiné mon matériel sur le vivant, je n'ai point de données sur le système respiratoire.

***Perilampus hyalinus* considéré comme hyperparasite**

Sans aucun doute, la donnée la plus intéressante apportée par M. SMITH dans son étude du cycle évolutif de *Perilampus hyalinus*, c'est la découverte du comportement de la larve primaire en qualité d'hyperparasite. Comme l'on sait, un hyperparasite dans le sens ordinaire du mot, c'est un parasite qui s'attaque à un animal qui est lui-même parasite. Dans cette conception large, les entomologistes ont généralement groupé plusieurs catégories assez distinctes de faits, qui n'ont guère entre elles de lien biologique appréciable.

Autant que je sache, le seul qui a su reconnaître parmi les phénomènes du « parasitisme au second degré », l'existence de deux ordres de faits différents, est W. F. FISKE ('10). Dans un petit travail très intéressant, cet auteur sépare et définit « l'*hyperparasitisme* » ou parasitisme au second degré ordinaire, et le « *superparasitisme* ». Le superparasitisme est réalisé, selon FISKE, quand un seul individu est attaqué à la fois par deux ou plus de deux espèces de parasites primaires, ou plus d'une fois par une espèce. L'essentiel, c'est que les adultes de tous ces parasites primaires sont attirés par l'hôte lui-même. Dans l'hyperparasitisme, au contraire, certains des parasites adultes sont attirés

chez l'hôte, seulement parce que celui-ci héberge un autre parasite auquel l'hyperparasite s'attaque.

Il est évident que l'auteur a bien compris la distinction entre les deux catégories de faits qu'il a dressées. D'autre part l'analyse qu'il donne des manifestations du « superparasitisme » constitue une contribution extrêmement importante à la littérature du parasitisme. Toutefois, ses définitions ne sont pas très heureuses, et il serait assez difficile pour un lecteur qui n'est pas au courant des phénomènes dont il s'agit, de se faire une idée nette, de la distinction entre l'« hyperparasitisme » et le « superparasitisme ». Il me semble donc qu'il aura avantage à considérer ici d'une façon un peu plus précise, les diverses manifestations du parasitisme au second degré.

Tout d'abord, la grande majorité des hyperparasites entomophages sont ceux qu'on élève si souvent quand on ramasse dans les champs les pupes ou les cocons des Diptères et des Hyménoptères parasites, et qui appartiennent, le plus souvent, soit aux Ichneumonides, soit aux Chalcidiens. Or, la spécificité d'un grand nombre de ces Hyménoptères, est assez peu marquée (HOWARD et FISKE (11). Il y en a, par exemple, comme le Chalcidien, *Melittobia acasta* WALK., qui s'attaquent aux pupes des Sarcophagides, aux pupes des Tachinaires, et aux stades prénymphaux ou nympheaux des Hyménoptères parasites. Dans la seule famille des *Pteromalidae*, selon DALLA TORRE (98), il y a des espèces qui infestent des Insectes phytophages, carnivores, saprophages et parasites. Evidemment les membres de ce groupe qui s'attaquent aux parasites des plantes peuvent être considérés comme hyperparasites aussi bien que ceux qui s'attaquent aux parasites entomophages. Il paraît donc préférable d'envisager toutes ces formes comme un ensemble, s'attaquant à une grande variété d'Insectes qui se trouvent, soit dans des conditions éthologiques semblables, soit aux mêmes stades du cycle évolutif. Que nous trouvions parmi eux, des espèces qui affectent spécialement les parasites entomophages, cela n'a rien d'extraordinaire. Même quand on en trouve qui se précipitent sur les Hyménoptères ou sur les Tachinaires qui se sont transformés en pupes dans la peau de leur hôte, il n'y a point lieu de s'en étonner; dans ce cas, les restes de l'hôte entourant le parasite primaire n'ont guère que la valeur d'une enveloppe d'origine quelconque. Il

n'existe, en somme, — et voici l'essentiel de la chose — entre l'hôte du parasite primaire et l'hyperparasite, aucun lien biologique fixe, et ce n'est pas dans l'habitude entomophage de l'hôte qu'on devrait chercher l'origine de l'hyperparasitisme de cette première catégorie d'espèces.

D'autre part, cependant, l'association d'une de ces formes avec un insecte qui est lui-même parasite peut devenir si étroite, que l'hyperparasite vient chercher le parasite primaire, non seulement après la mort de l'hôte, mais quand celui-ci est encore vivant, ou en tout cas n'est pas encore complètement dévoré. Par exemple, PERKINS (1906) a décrit un certain nombre de parasites du groupe des Encyrtidés qui s'attaquent aux Dryinidés pendant que ceux-ci sont encore enfermés dans leur sac et attachés à l'extérieur de l'hôte vivant.

Toutes ces formes appartiennent au groupe appelé par FISKE (*l. c.*) les « hyperparasites » dans le sens strict du mot.

La deuxième catégorie de parasites secondaires se compose des espèces appelées par FISKE, les « superparasites ». Il arrive très souvent qu'un parasite primaire quelconque se trouve en présence d'un autre parasite, soit de la même espèce, soit d'une espèce différente ; et que, pour une raison quelconque, ces deux parasites ne peuvent pas accomplir tout leur développement aux dépens d'un seul hôte. Sans parler des autres éventualités, j'envisagerai ici le cas, qu'on observe assez fréquemment dans la nature, où l'un des parasites se développe aux dépens de l'autre.

Dans les cas de ce genre, on peut passer d'une sorte de sarcophagie au vrai parasitisme au second degré. Quelquefois, quand l'un des parasites occupe déjà une grande partie de la cavité générale de l'hôte, celui qui est plus petit s'installe dans le plus grand, et se comporte à son intérieur à peu près comme il le ferait dans l'hôte primaire. Une fois, par exemple, en travaillant dans le « Gipsy Moth Parasite Laboratory », j'ai élevé d'un puparium de *Compsilura concinnata* MEIG., un tout petit adulte d'un Ichneumonide, *Theronia* sp. qui a certainement attaqué la Tachinaire, bien avant la fin de la vie larvaire de celle-ci. La *Theronia* est un parasite primaire, à spécificité peu marquée, qui paraît actuellement se balancer entre le parasitisme primaire et le parasitisme secondaire (¹).

(¹) Pour d'autres cas de ce genre, voir FISKE et THOMPSON (1909).

Comme l'on voit, le parasitisme au second degré auquel nous avons affaire ici, est tout à fait différent, en ce qui concerne son origine, du parasitisme au second degré que nous avons d'abord considéré.

Toutefois on conçoit bien que ces deux séries évolutives peuvent conduire au même résultat, ou au moins à des résultats tellement semblables qu'on ne saurait pas les distinguer quant à leur origine. Quelques-uns des parasites au second degré qui s'attaquent aux parasites des œufs d'Insectes ou aux parasites des Cochenilles paraissent occuper une position problématique à cet égard.

Une troisième catégorie de parasites au second degré est représentée par les formes comme *Perilampus*, et c'est aux recherches de SMITH que nous devons nos connaissances sur ces cas ⁽¹⁾.

Ici, le parasite au second degré s'attaque au parasite primaire pendant que celui-ci est encore à l'intérieur de l'hôte vivant; très souvent même, il arrive dans cet hôte longtemps avant le parasite primaire, y préparant pour celui-ci, pour ainsi dire, une véritable embuscade. Ceci est l'hyperparasitisme par excellence, où la biologie du parasite secondaire est en relation étroite avec le parasitisme de l'être qu'il infeste. Il est intéressant de se demander comment un genre de vie aussi particulier a pu prendre naissance.

Malheureusement, nos connaissances du cycle évolutif de *Perilampus* et d'*Orasema* sont encore imparfaites. Du second, nous ignorons jusqu'ici le lieu de déposition de l'œuf, et le comportement de la larve, dans l'intervalle entre l'éclosion et le moment où on la trouve attachée à la chenille d'*Hyphantria*. Quant à *Orasema*, toute la partie du cycle de l'oviposition jusqu'à l'époque où l'on trouve le *Planidium* sur les pupes des fourmis, est également inconnue.

Toutefois, comme je l'ai déjà dit, M. SMITH a cru pouvoir tirer de l'ensemble de ses observations, quelques conclusions générales sur le comportement des parasites aux stades initiaux.

⁽¹⁾ Dans le travail de SMITH (*l. c.*, p. 67), il est dit qu'un hyperparasite du genre *Mesochorus*, s'attaque probablement aux larves d'*Apanteles viminetorum* WESM., pendant que celles-ci se trouvent encore dans les jeunes larves d'*Euproctis chrysorrhoea*, mais des renseignements détaillés sur cette espèce font jusqu'ici complètement défaut.

Selon lui, chez *Perilampus* aussi bien que chez *Orasema*, les œufs sont déposés à distance des larves dans lesquelles les *Planidia* vont pénétrer. Chez tous les deux, il y aurait donc une période de migration, entre l'éclosion et la pénétration dans la larve attaquée : chez *Orasema*, cette migration serait la descente du *Planidium* dans le nid des fourmis ; chez *Perilampus*, il comprendrait la marche de la larve, du lieu où elle s'est éclosée, jusqu'à la chenille d'*Hyphantria*, peut-être jusque dans le nid de celui-ci.

Seules les recherches ultérieures pourront éclaircir complètement cette partie du cycle de ces parasites. Toutefois, les conclusions de SMITH me paraissent reposer sur une base assez solide de faits concordants, relatifs à l'anatomie et à la biologie de *Perilampus* et d'*Orasema*. Que ces conclusions correspondent à la réalité, ou à peu près, me semble donc bien probable.

S'il en est vraiment ainsi, le commencement et la fin du cycle évolutif de ces deux parasites sont les mêmes. Ce n'est que la période de migration qui diffère. Dans l'un des cas, il y a pénétration dans les galeries des fourmis et, dans ces galeries, recherche de l'hôte par le *Planidium* : dans l'autre, il y a pénétration dans le corps de la chenille d'un Lépidoptère et, dans la cavité générale de celle-ci, recherche d'un parasite primaire.

On pourrait donc considérer la phase à l'intérieur de la chenille comme un simple prolongement de la période migratrice de la vie du *Planidium*, d'autant plus que le parasite ne paraît point se nourrir, et ne s'accroît pas à l'intérieur du Lépidoptère, ne pouvant jamais y terminer son développement.

Cependant, si intéressante que puisse être cette comparaison, je ne crois pas qu'il faille y insister. Si l'on regarde la phase dans la chenille comme l'équivalent de la phase dans les galeries du nid des fourmis, il faudrait chercher à établir l'existence, dans les deux cas, d'un déterminisme de valeur égale. Or, si le *Planidium* d'*Orasema* pénètre dans le nid de *Pheidole*, on peut bien se faire une idée des réactions qui déterminent sa marche, même si l'on ne peut point préciser ces réactions. Le nid où pénètre la larve d'*Orasema* renferme en grand nombre les larves de l'hôte ; si celles-ci exercent une attraction sur celle-là, il n'y a rien de particulièrement remarquable. Mais quand le *Perilam-*

pus entre dans la chenille, son hôte n'est pas toujours là. Il n'y arrive souvent qu'après un intervalle assez prolongé.

Une interprétation de ces faits consisterait à admettre que le *Planidium* est doué d'un « instinct prophétique », — qu'il pénètre dans l'intérieur de la chenille, parce qu'il y trouvera la larve d'un parasite primaire. Si l'on voulait donner à cette notion une forme plus précise, on pourrait supposer qu'à une époque lointaine, les parasites primaires auxquels le *Planidium* s'attaque, étaient des parasites externes ; qu'ils sont devenus, plus tard, internes ; et qu'enfin, le *Planidium* les a suivis à l'intérieur du Lépidoptère. Enfin il s'établirait chez le *Planidium* un instinct d'une telle nature que maintenant il pénètre à l'intérieur de la chenille d'*Hyphantria*, sachant bien qu'il y a là, ou qu'il y aura la larve d'un parasite primaire.

Toutefois, ce n'est pas là une théorie bien sérieuse. D'abord « l'instinct prophétique » du *Planidium* n'empêche pas la pénétration de celui-ci dans les chenilles qui ne contiennent pas de parasites, et où les parasites n'arriveront jamais. Quant à l'idée que le *Planidium* a suivi les parasites à l'intérieur de leur hôte, c'est une conception qu'on peut plus aisément exprimer que réaliser. Pour qu'elle corresponde à la vérité, il faudrait que le parasitisme externe et le parasitisme interne soient vraiment des termes d'une même série évolutive. Mais, comme Et. RABAUD (12) l'a bien remarqué, « le parasitisme interne le plus complet a pu s'établir d'emblée, aussi bien pour les endophytes que pour les endozoaires ». Même si on pouvait trouver entre ces deux genres de vie une série de transitions, elles seraient « tout à fait dépourvues de sens si l'on prétend voir en chacune un stade évolutif ». En tout cas, entre les Insectes entomophages qui sont ectoparasites pendant la vie larvaire, et ceux qui sont endoparasites, des formes de passage n'existent guère, et nous n'avons pas de raisons de croire qu'elles aient jamais existé.

Si on laisse donc de côté toute explication de cet ordre, on se trouve amené à admettre que la pénétration du *Planidium* dans la chenille du Lépidoptère a elle-même son déterminisme, et que cet acte n'est point nécessairement lié d'une façon mystérieuse aux phénomènes ultérieurs de la vie de *Perilampus*. Le *Planidium* de *Perilampus* paraît pénétrer dans la larve d'*Hyphantria*, comme n'importe quel parasite pénètre dans l'intérieur de son

hôte — tout à fait, par exemple, comme le *Planidium* d'*Orasema* pénètre dans la larve de *Pheidole*. Cette pénétration se fait comme si le *Planidium* allait lui-même se développer sur la chenille du Lépidoptère, comme en effet le *Planidium* d'*Orasema* se développe sur les jeunes des fourmis.

C'est là, il me semble, une indication précieuse pour la compréhension du mode d'origine du comportement de *Perilampus hyalinus*. Si différent de celui d'un parasite primaire que puisse être à l'heure actuelle le comportement de ce parasite, après son entrée dans la chenille, il paraît néanmoins évident, qu'à une époque plus ou moins reculée, le *Planidium* de *Perilampus* se comportait dans son hôte, exactement comme le fait à l'heure actuelle, le *Planidium* d'*Orasema* chez *Pheidole*. — Il se développait en parasite primaire, sortant au moment de la métamorphose de son hôte, pour compléter son cycle en parasite externe.

Comme nous l'avons vu, les *Planidia* étudiés jusqu'à présent restent jusqu'au moment de la métamorphose de l'hôte — soit à l'extérieur de celui-ci (*Perilampus* sp. A ?) soit à son intérieur (*Perilampus* et prob. *Orasema*), en état de vie ralentie. Puisque cette habitude paraît être caractéristique pour tout ce groupe de parasites, nous pouvons supposer qu'elle existait aussi chez l'ancêtre de *Perilampus hyalinus*, à l'époque où celui-ci était encore parasite primaire.

Or, un parasite ayant cette habitude ne peut bien subsister que chez des Insectes qui n'ont pas d'autres parasites, ou n'en ont que très peu, pendant leur vie larvaire. La grande majorité des parasites entomophages, qui commencent leur développement pendant la vie larvaire de l'hôte, ont déjà dévoré celui-ci avant la métamorphose, ou, en tous cas, leur taille à ce moment est bien plus grande que celle du *Planidium*. Si *Perilampus hyalinus* vivait en parasite primaire sur *Hyphantria*, le *Planidium* serait condamné à mourir de faim sur un hôte déjà vidé, chaque fois qu'il se trouvait en présence d'un autre parasite primaire sortant avant la métamorphose.

J'ai déjà montré, que la concurrence entre parasites primaires dans un même hôte, — le « superparasitisme » de FISKE — amène souvent d'une façon tout à fait semblable la mort du parasite qui est le plus faible ou le plus jeune ; mais que, d'au-

tre part, le jeune parasite s'adapte quelquefois aux conditions nouvelles, et se développe en hyperparasite dans le corps de son concurrent.

Voilà, sans doute, où est l'origine du comportement de *Perilampus hyalinus*. Par suite d'un changement quelconque dans les mœurs de l'hôte ou du parasite, celui-ci s'est trouvé tout d'un coup obligé d'entrer en concurrence avec une foule d'autres parasites, sortant à un moment où le *Planidium* n'avait pas encore commencé à se nourrir. Parmi tous les *Planidia* qui se sont trouvés avec un de ces parasites primaires, les seuls qui ont pu survivre ont été ceux qui ont pu se développer aux dépens des parasites concurrents.

Ainsi, comme l'on voit, la sélection naturelle devait entrer en jeu, en éliminant toujours les *Planidia* qui, se trouvant avec d'autres parasites primaires, n'ont pas pu compléter leur développement aux dépens de ceux-ci. Cette sélection a dû être d'autant plus énergique que le phénomène de superparasitisme était plus fréquent. Enfin, puisque le caractère « d'être dans un hôte qui ne contenait pas d'autres parasites », ne peut pas être sélectionné, cette sélection s'exprimant toujours dans le même sens a dû aboutir à la conservation, dans chaque génération, des individus ayant une tendance à se comporter en superparasites, jusqu'au moment enfin où ce comportement est devenu le trait le plus caractéristique de l'espèce.

Un dernier point reste à considérer. Si le *Planidium* était autrefois parasite primaire d'un Insecte rarement infesté par d'autres parasites, comme notre hypothèse le voudrait, cet hôte a dû avoir certaines qualités que nous trouvons généralement en relation avec une absence de parasites entomophages.

Deux faits me paraissent avoir une certaine signification pour ce côté de la question. Le premier, c'est l'adaptation de la larve à une phase de vie libre. Ce caractère doit être ancien, puisque nous le trouvons chez deux genres différents de ces Chalcidiens. Chez *Orasema*, selon SMITH, cette adaptation serait en relation avec la présence de l'hôte dans un endroit éloigné du lieu de la déposition des œufs. On peut donc se demander si l'adaptation de la forme souche n'était pas aussi en relation avec une localisation semblable de l'hôte.

En deuxième lieu, je veux insister sur ce fait que, dans les

deux derniers stades, la larve d'*Orasema*, aussi bien que celle de *Perilampus*, sur tous les hôtes où on l'a étudiée jusqu'ici, est toujours parasite externe. Or, d'une façon générale, les hôtes des Insectes entomophages qui vivent en parasites externes, ont, entre eux, une certaine ressemblance : les larves xylophages, mineuses, ou gallicoles, habitant des galeries dans le bois, dans les tiges ou dans les feuilles des plantes ; les larves des Insectes sociaux, tels les fourmis, qui se trouvent à l'intérieur d'un nid ; les stades prénympheaux ou nympheaux des Insectes qui se transforment en pupes dans un cocon ou dans un puparium, voilà les hôtes qui portent le plus souvent les parasites externes. Tous ces hôtes, à l'époque où ils sont infestés par les ectoparasites, habitent, comme l'on voit, un endroit abrité ; et la majorité d'entre eux ont une cuticule mince ou molle. Les hôtes d'*Orasema* ont une anatomie et une éthologie qui correspondent à ce que je viens de décrire : les parasites primaires d'*Hyphantria*, au stade où le *Perilampus* est parasite externe sur eux, l'ont aussi.

Au contraire, *Hyphantria* elle-même, comme une foule d'autres Lépidoptères, a un habitat très différent. Elle s'empupe tout simplement, sans se faire de cocon ou de cellule définie, dans la terre ou dans les débris au-dessous des arbres. La cuticule de la pupa est extrêmement dure et glacée. La larve de *Perilampus* aux stades II et III, telle que nous la voyons à l'heure actuelle, ne paraît point adaptée à une vie d'ectoparasite sur cette pupa. Si donc le parasite n'a pas passé par une phase évolutive où il s'était adapté à ce genre de vie, — et à présent nous ne voyons pas de trace d'une telle adaptation — on peut conclure qu'il infestait, soit un ancêtre du même Lépidoptère ayant un habitat tout autre que celui qu'il offre actuellement, soit une espèce différente.

L'ensemble de nos données sur l'anatomie et la biologie du parasite, nous amènent donc à supposer que l'hôte de *Perilampus hyalinus* avait les caractères que nous venons de signaler comme typiques des hôtes des parasites externes, et qui seraient en outre en stricte relation avec l'adaptation de la larve primaire à une phase de vie libre. Enfin, les Insectes ainsi caractérisés ont en général un très petit nombre de parasites, de façon que rien ne s'opposait à ce que le *Perilampus* se comportât chez eux en parasite primaire.

Il est intéressant de remarquer, que RONDANI (selon SMITH) a élevé *Perilampus angustatus* NEES, de la larve xylophage et mineuse du Coleoptère, *Anobium molle*, tandis que *micans* DALMAN a été élevé de *Lyctus canaliculatus*. SMITH observe que peut-être, dans ces cas, *Perilampus* s'est développé sur un parasite quelconque de ces Insectes. Pour ma part, il me semble bien possible que ces *Perilampus* sont ici de vrais parasites primaires ; que ce ne sont que les espèces qui s'attaquent aux larves libres des Insectes, qui se comportent en superparasites.

Des recherches ultérieures, en précisant ces points encore obscurs, apporteront davantage de lumière sur la biologie de ces Hyménoptères intéressants et nous permettront d'apprécier la justesse de la conception que je viens de développer sur l'origine du comportement curieux de quelques-uns d'entre eux.

(Travail du Laboratoire d'évolution des êtres organisés de l'Université de Paris et du Laboratoire de morphologie de l'Université de Cambridge).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1898. DALLA TORRE, C. G. de. — *Catalogus Hymenopterorum*. Vol. V, Chalcididae et Proctotrupidae. Leipzig.
1910. FISKE, William F. — Superparasitism ; an important factor in the natural control of Insects. *Journal of Economic Entomology*, Vol. III, N° 1, pp. 88-91, Fig. 2. Concord, N. H.
1909. FISKE, William F., and THOMPSON, William R. — Notes on the parasites of the Saturniidae. *Journal of Economic Entomology*, Vol. II, N° 6, pp. 450-460, Concord, N. H.
1913. KEILIN, D. et de la BAUME PLUVINEL, G. — Formes larvaires et biologie d'un Cynipide entomophage. *Bull. Scient. France Belgique*. 7^e Série, T. XLVII, fasc. 1, Paris.
1911. HOWARD, L. O. and FISKE, W. F. — The importation into the United States of the parasites of the Gipsy Moth and the Brown-tail Moth. *U. S. Dept. Agr., Bureau of Entomology*, Bull. N° 91, Washington, D. C.
- 1905-1906. PERKINS, R. C. L. — Leaf Hoppers and their natural enemies, *Experiment Station of the Hawaiian Sugar Planters' Association*, *Division of Entomology*, Bulletin n° 1, Pts. 1, 3, 8. Honolulu, Hawaii.
1912. RABAUD, Etienne. — Ethologie et Comportement de diverses larves Endophytes. I. — *Olethreutes oblongana* dans les capitules de *Dipsacus sylvestris*. *Bull. scientifique France Belgique*, 7^e série, T. XLVI. Fascicule 1. Paris.

1912. SMITH, Harry S. — The Chalcidoid genus *Peritampus* and its relations to the problem of parasite introduction. *U. S. D. Agr., Bur. of Ent., Tech. Series*, No 19, Part IV. Washington, D. C.
1899. SEURAT, L. G. — Contributions à l'étude des Hyménoptères entomophages. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 8e Série. T. X, Pl. I-V. Paris.
- 1915 THOMPSON, William R. — Note sur une Tachinaire à larve intracuticulaire, *C. R. Ac. Sci.* t. 160, p. 83 (Fig. 1, 2).
1907. WHEELER, William Morton. — The polymorphism of Ants, with an account of some singular abnormalities due to parasitism. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, Vol. XXIII, Art. 1, pp. 1-93, Pl. I-VI.
-

PLANCHE IV.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Fig. 1. — *Scyllarides Haani* SIEBOLD ; femelle des environs de Port-Louis
vue du côté dorsal ; réduite environ au tiers.



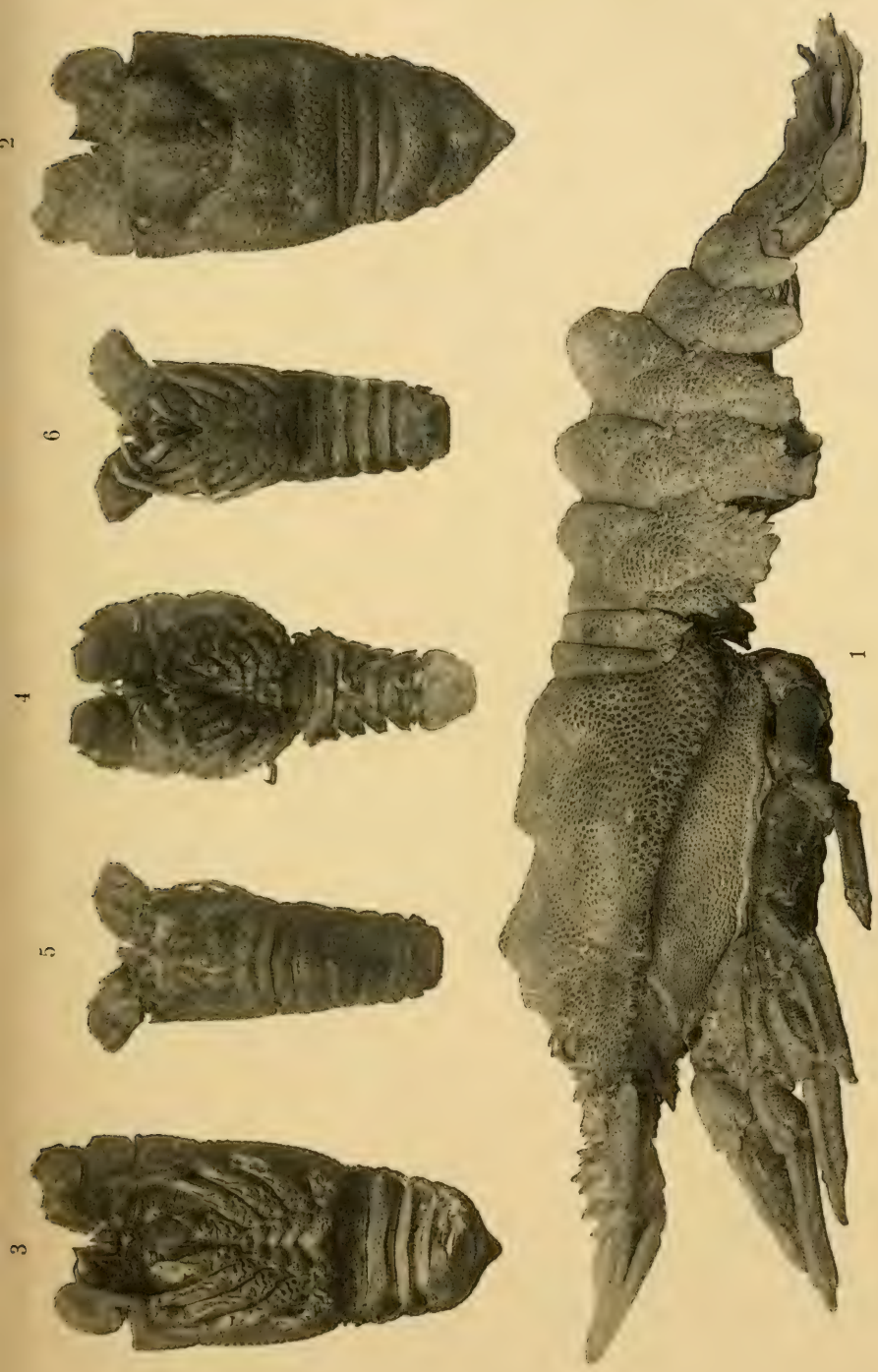
A. Cintract, phot.

Phototypie Berthaud, Paris

PLANCHE V.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

- Fig. 1. — *Scyllarides Haani* : femelle de la Pl. I, vue du côté gauche.
Fig. 2. — *Scyllarides squamosus* Edw. : femelle jeune des environs de Port-Louis, vue du côté dorsal, gr. nat.
Fig. 3. — *Id.* : même exemplaire vu du côté ventral.
Fig. 4. — Exemplaire au stade natant *pseudibacus Pfefferi* Miers du *Scyllarides squamosus*, face ventrale, $\frac{3}{2}$ · (Port-Louis).
Fig. 5. — *Scyllarus Thiriouxi* Bouvier : type mâle des environs de Port-Louis, côté dorsal, gr nat.
Fig. 6. — *Id.* : même exemplaire vu du côté ventral.
-



A. Cintract, phot.

Phototypie Berthaud, Paris

PLANCHE VI.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

Fig. 1. — *Scyllarides Haani* : exemplaire des planches précédentes, partie antérieure vu du côté ventral.

Fig. 2. — *Nucia speciosa* DANA : femelle vue du côté dorsal, $\frac{3}{2}$.

Fig. 3. — *Actæomorpha erosa* MIERS : exemplaire vu du côté dorsal, gr. 4.

Fig. 4. — *Actæomorpha erosa* MIERS : même exemplaire vu du côté ventral.

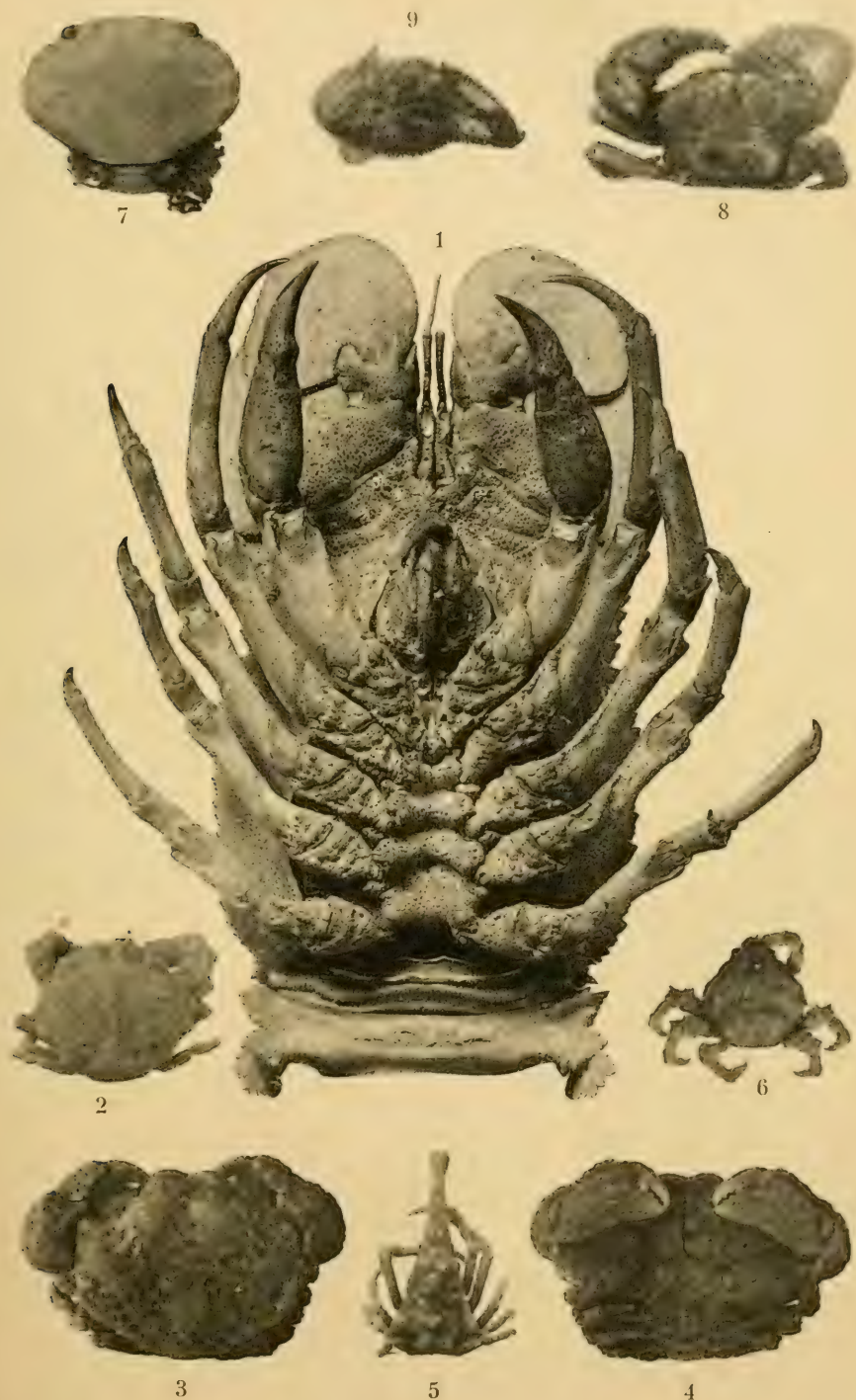
Fig. 5. — *Simocarcinus pyramidatus* HELLER : un mâle vue du côté dorsal, $\frac{4}{3}$.

Fig. 6. — *Parathoë rotundata* MIERS : femelle vue du côté dorsal, gr. 2.

Fig. 7. — *Leptodius gracilis* DANA : céphalothorax d'une femelle vu du côté dorsal, gr. 3.

Fig. 8. — *Litochira de Charmoyi* BOUVIER : mâle type vu du côté dorsal, $\frac{3}{2}$.

Fig. 9. — *Litochira de Charmoyi* BOUVIER : pince droite du même, face externe, $\frac{2}{1}$.



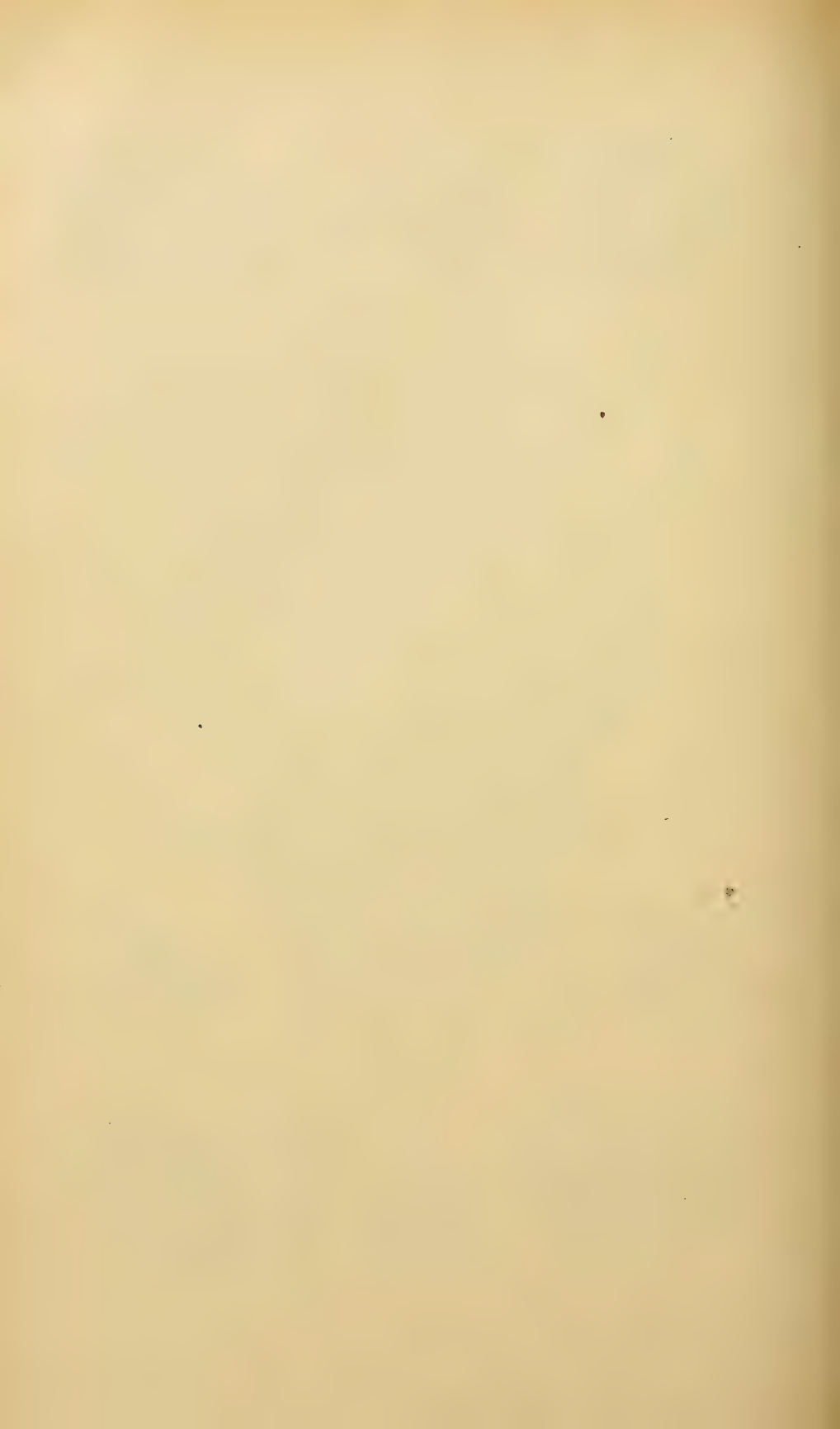


PLANCHE VII.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

- Fig. 1. — *Enoplometopus occidentalis* RAND. : exemplaire mâle de Port-Louis, vu du côté gauche, gr. nat.
- Fig. 2. — *Palinurellus Wienecki* de MAN : céphalothorax et partie antérieure de l'abdomen d'un exemplaire mâle de Port-Louis, gr. nat.
- Fig. 3. — *Pagurus scutellatus* EDW : exemplaire mâle des récifs de Grand-Port.
- Fig. 4. — *Leucosia tetraodon* BOUVIER : femelle type de Port-Louis, face dorsale, $\frac{3}{4}$.
- Fig. 5. — *Leucosia elatoides* BOUVIER : femelle type de Port-Louis, face dorsale, $\frac{2}{4}$.
- Fig. 6. — *Parthenopoides Cariei* BOUVIER : type mâle des environs de Port-Louis, $\frac{3}{2}$.
- Fig. 7. — *Stilbognathus tycheformis* BOUVIER : type femelle des environs de Port-Louis, face dorsale, $\frac{3}{4}$.
- Fig. 8. — *Id.* : même exemplaire vu du côté ventral.
- Fig. 9. — *Litochira de Charmoyi* BOUVIER : pince gauche du type, $\frac{2}{4}$.
- Fig. 10. — *Conodactylus guerini* BROOKS : femelle des environs de Port-Louis, extrémité de l'abdomen, face dorsale, $\frac{2}{4}$.
-



A. Cintract et P. Lesne, phot.

Phototypie Berthaud, Paris.

L'INVERSION CHEZ LES MOLLUSQUES

AU POINT DE VUE DE LA VARIATION ET DE L'HÉRÉDITÉ

SOMMAIRE :

- I. — INTRODUCTION.
 - II. — CAS DIFFÉRENTS D'INVERSION :
 - 1. **Inversion spécifique.**
 - 2. **Inversion individuelle ou accidentelle.**
 - III. — UNITÉ DU PHÉNOMÈNE DANS LES DEUX CAS :
 - 1. **Identité morphologique :**
 - 1° *Chez l'adulte.*
 - 2° *Dans le développement depuis la segmentation.*
 - 2. **Intermédiaires entre l'inversion spécifique et l'inversion individuelle (Amphidromes) :**
 - 1° *Gastropodes.*
 - 2° *Lamellibranches.*
 - 3. **Intermédiaires entre les deux sortes d'inversion, au point de vue de l'hérédité :**
 - 1° *Partula.*
 - 2° *Campeloma.*
 - 3° *Limnaea.*
 - 4° *Evolution de l'hérédité de l'inversion.*
 - IV. — CONCLUSIONS.
-

I. INTRODUCTION.

L'enroulement chez les Gastropodes est presque universellement dextre. L'inversion de cet enroulement produit alors la sinistrorsité. Cette inversion appartient à l'ordre des variations discontinues (1).

Parmi les variations discontinues, l'inversion (ou sinistrorsité) est des plus importantes, en ce qu'elle est nettement définie et toujours de même valeur.

La séparation précise des variations continues et disconti-

(1) BATESON, Materials for the Study of Variation, London, 1894, p. 54.

nues est difficile à marquer. Dans la généralité des cas, en effet, une variation peut être *supposée discontinue*, simplement parce que des intermédiaires qui la relient au type spécifique normal sont inconnus et ont échappé. Il est donc avantageux de rencontrer une forme de variation sur la nature de laquelle il ne puisse y avoir ni doute ni discussion possibles.

Or la sinistrorsité ou inversion des Gastropodes en est un rare et parfait exemple : car, au point de vue du sens de l'enroulement, il ne peut y avoir de variation *plus ou moins grande* ! Cet enroulement *doit être* tout à fait dextre ou tout à fait sénestre, sans intermédiaire possible : la variation est donc nécessairement nulle ou tout d'un coup portée à un maximum qu'elle ne peut dépasser.

Il y a-là, conséquemment, un cas de variation discontinue, *toujours du même degré*, et par suite exceptionnellement favorable pour s'assurer si les variations discontinues jouent un rôle important dans la formation des espèces, et si elles sont suffisantes, à elles seules, pour expliquer les phénomènes d'évolution dans le monde vivant.

II. — CAS DIFFÉRENTS D'INVERSION.

L'inversion peut se présenter comme caractère constant (spécifique), ou bien comme caractère individuel, c'est-à-dire anormal.

I. INVERSION SPÉCIFIQUE. — Il y a un assez petit nombre de formes *spécifiques* sénestres dans des genres « dextres » ou réciproquement, c'est-à-dire que dans quelques genres, l'enroulement est indifférent *suivant les espèces*.

Il est assez rare qu'il n'y ait, dans un genre, qu'une espèce unique enroulée en sens inverse de toutes les autres (*Pleurotoma*, *Triforis*). L'inversion affecte assez souvent plusieurs espèces d'un même sous-genre ou d'un même genre, et il est arrivé bien des fois que les espèces inverses voisines ont été réunies dans un même groupement élevé à la dignité de sous-genre. Parfois même, presque toutes les espèces d'un genre présentent ce caractère d'inversion ; et enfin, dans quelques rares cas, *toutes* les espèces sont inverses par rapport à la généralité des Gastropodes : on dit alors que le « genre » est sénestre.

Mais il n'y a qu'un nombre infiniment restreint de formes génériques sénestres : une dizaine sur plus d'un millier de genres décrits (on ne peut les énumérer d'une façon définitive, les différents spécialistes appréciant différemment l'étendue des genres). Ces formes génériques sénestres n'appartiennent pas à une subdivision déterminée de Gastropodes ; cependant, il y en a peu parmi les Streptoneures : *Laeocochlis* ; un peu parmi les Pulmonés terrestres : *Balea*, *Perrieria*, *Faula*, et surtout parmi les Pulmonés d'eau douce : *Physa*, *Planorbis*, *Bulinus*, *Miratesta*, *Ancylus* (proprement dit), *Camptoceras*, *Blauneria*.

Outre toutes les formes des quelques genres ci-dessus, on trouve encore des espèces sénestres dans les genres suivants :

Oleacina (*O. paivana*) ; *Ennea* (*E. vara*, *E. stenopylis*) ; *Ariophanta* (une quinzaine d'espèces, d'après Fischer, 1892, p. 131, et quelques autres encore d'après Standen, 1905, p. 231) ; *Laoma* (*L. weldi*) ; *Helix* (d'assez nombreuses espèces rangées dans les sous-groupes : *Camena* (*H. cicatricosa*, p. 122 et 131 ; Ancey, 1906, p. 196) ; *Rhodea* (*R. wallisiana*) ; etc.), *Eulota*, *Euhadra*, *Corilla*, *Plectopylis*, etc. (Fischer, 1892, *Orthalicus* (*O. regalis*, *O. incisus*) ; *Amphidromus* (onze espèces, Fischer, 1892, p. 131 ; Standen, 1905, p. 231, 232) ; *Partula* (*P. amabilis*, *P. rubescens*, *P. canalis*, etc.) ; *Cylindrella*, sous-genre *Apoma* (cinq espèces, Fischer, 1892, p. 122) ; *Buliminus* (de nombreuses espèces, Fischer, 1892, p. 130 ; Standen, 1905, p. 232 ; Ancey, 1906, p. 199) (1) ; *Pupa* (plusieurs espèces des sous-genres *Pupilla*, *Pupoides*, etc. : Fischer, 1892, p. 122 ; Standen, 1905, p. 232 ; Ancey, 1906, p. 203) ; *Vertigo* (quelques espèces du sous-groupe *Vertilla* : *V. pusilla*, *V. Venetzi*, *V. angustior*, *V. kingi*, *V. sinistrorsa*, etc.) ; *Bifidaria* (*B. perversa*, *B. strangei*) ; *Columna* (*C. flammea* : fig. 2, *C. hainesi*, *C. leai*) ; *Achatina* (*A. bicarinata*, *A. scaevola*, *A. sinistrorsa*) (2) ; *Heliceter* (*Achatinella*), de nombreuses espèces (Fischer, 1892, p. 129 ; Ancey, 1906, p. 193, et *H. (Amastra)*

(1) Toutefois, *B. reversalis* Bielz, cité par Fischer, est *amphidrome* (voir plus loin) ; et plusieurs des formes indiquées par Ancey (*B. conjunctus*, *B. venerabilis*) ne sont vraisemblablement que des variétés).

(2) RECLUZ (*Journ. de Conchyl.* VII, 1858, p. 209) cite encore comme espèces sénestres : *Bulimus aureus* Gray, *Achatina tricarinata* Lamarck. — J'ignore quelle doit être la nomenclature actuelle exacte de ces espèces.

pilsbryi (Cooke) ; *Auriculella* (quelques espèces, Fischer, 1892, p. 129) ; *Clausilia*, toutes les espèces, à l'exception d'un petit nombre (celles citées par Fischer, 1892, p. 119, et par Ancey, 1906, p. 197, 198, et appartenant en général au sous-genre *Alopi*a) ; *Limnaea*, diverses espèces, particulièrement des îles Sandwich (Fischer, 1892, p. 131).

Tout ce premier groupe de genres appartient aux Pulmonés. A côté d'eux, il n'y a rien à citer, parmi les Opisthobranches, qu'une espèce du genre *Actaeonia* (*A. senestra*) (1), et parmi les Streptoneures, les formes suivantes :

Diplommattina et *Opisthostoma* (Streptoneures terrestres du groupe des Cyclophoridae) : d'assez nombreuses espèces des sous-genres *Parillus*, *Palaina*, *Dianeta*, etc. (comme *D. adversa* et diverses autres citées par Fischer, 1892, p. 132, Standen, 1905, p. 232, Ancey, 1906, p. 196) ; *Triforis* (toutes les espèces, sauf *T. dextroversus*) ; *Fusus*, du sous-genre *Sinistralia* (*F. maroccanus*, *F. elegans*, *F. scaevulum*) ; *Neptunea* (*N. deformis*, *N. harpa*, *N. contraria*) (2) ; *Pleurotoma* (*P. sinistralis*) ; *Pyrula* (*P. citrina*).

En plus de ces formes spécifiques sénestres actuelles, on connaît aussi des espèces inverses fossiles, notamment des Streptoneures tertiaires des genres : *Terebra*, *Conus*, *Pleurotoma* (*Surcula*).

Cette inversion spécifique (d'une façon générale sinistrorsité) n'est pas spéciale, comme on peut le voir, aux formes à longue spire, comme *Triforis*, *Columna*, *Clausilia*, etc. ; on l'observe aussi dans des Gastropodes à spire nulle : *Planorbis*, de même que dans d'autres à spire moyenne ou peu saillante. Toutefois, elle est excessivement rare parmi les formes à coquille déroulée ou conique : *Ancylus*.

(1) DE QUATREFAGES, Mémoire sur les Gastéropodes Phlébentérés, *Ann. d. Sci. natur. (Zoologie)*, série 3, t. I, p. 143, pl. 3, fig. IV, 1844.

(2) Il ne faut pas confondre la forme spécifique *N. contraria* L. avec l'anomalie individuelle sénestre (« *N. sinistrorsa* » Deshayes) de *N. antiqua* comme l'ont fait BATESON (Materials for the Study of Variation, p. 54) et SYKES (Variation in recent Mollusca, *Proc. Malacol. Soc.*, vol. VI, p. 268) ; *N. contraria* est une espèce distincte, qui ne vit que sur les côtes océaniques de la presqu'île ibérique et du N. W. de l'Afrique ; *N. « sinistrorsa »* ne se rencontre, à l'état d'individus isolés, que dans l'aire de dispersion de *N. antiqua*.

D'autre part, au point de vue taxonomique ou phylogénétique, les espèces inverses (sénestres) n'appartiennent pas à un sous-groupe déterminé ; mais on peut remarquer qu'il n'y a pas de sinistrorsité spécifique parmi les Docoglosses ni parmi les Rhipidoglosses, c'est-à-dire dans aucun des plus archaïques des Gastropodes vivants (formes à segmentation assez régulière) (1). On l'observe dans quelques Taenioglosses (*Diplommalina*, *Triforis*, *Laeocochlis*, etc. ; dans les Taenioglosses, la segmentation est déjà irrégulière, mais nous ne connaissons rien de la ponte ni du développement des genres cités ici) ; dans plusieurs Rachiglosses des genres *Fulgur*, *Fusus*, *Neptunea* ; chez d'assez nombreux Pulmonés terrestres et même aquatiques (plusieurs des premiers étant vivipares) ; enfin, très rarement chez les Opisthobranches : *Actaeonia*.

2. INVERSION INDIVIDUELLE OU ACCIDENTELLE. — D'autres fois, le phénomène d'inversion de l'enroulement n'est qu'individuel : dans une espèce normalement dextre, apparaît exceptionnellement ou anormalement, un individu sénestre, — ou réciproquement, un individu dextre, dans une forme normalement sénestre.

Il y a un assez grand nombre de Gastropodes dans ce cas. A diverses reprises, on a tenté d'en dresser la liste. Les plus importantes tentatives de ce genre, sont celles de :

Moquin-Tandon (espèces françaises, terrestres et fluviatiles, 1885 : voir à la fin de cet article, les indications bibliographiques relatives à la liste en question, ainsi qu'aux suivantes ;

Sykes (liste générale (1905) ;

Fischer (liste générale, in Fischer et Bouvier, 1892) ;

Knight (espèces britanniques, 1905) ;

Ancey, dans le présent Bulletin (1906) a reproduit, en la complétant, la liste générale de Sykes ;

Enfin, au moment de livrer le présent article à l'impression (commencement de Mai 1914), a paru un travail de Dautzen-

(1) Cependant, parmi les Gastropodes fossiles (dont conséquemment l'organisation est complètement *inconnue*), on a considéré comme Rhipidoglosses, les genres *Hamusina*, *Platyacra*, *Cirrus*, dont les espèces sont sénestres, et les genres *Horiostoma*, *Pleurolomaria*, *Enantiostoma*, *Straparollus*, dont quelques espèces sont également sénestres.

berg, où ce savant malacographe a dressé une liste plus complète que toutes les précédentes, renfermant même 18 espèces qui m'avaient échappé, mais où cependant manquaient encore, par contre 17 autres espèces, que j'avais inscrites dans mon propre catalogue.

Toutes ces diverses listes diffèrent donc un peu les unes des autres, parce qu'elles n'ont pas tout à fait la même conception de la sinistrorsité, soit en considérant les *Planorbis* comme dextres (Sykes), alors que ce sont des sénestres hyperstrophes, soit en tenant les *Limacina* et les *Lanistes* pour sénestres (Fischer, Knight, Ancey) alors que ce sont des dextres hyperstrophes ; soit en comprenant des espèces « amphidromes » (*Orthalicus regina*, *Campeloma decisa*, *Pupoides contrarius*, etc. : Fischer, Sykes, Ancey, Dautzenberg) ; soit en négligeant les Pulmonés nus.

Il y a donc lieu de les rectifier à ces différents points de vue, et de les compléter par l'adjonction de diverses anomalies oubliées et constatées dans ces dernières années surtout. On arrive ainsi, en les combinant, à une énumération d'environ 200 espèces, que voici (1) :

- Gibbus lyonetianus* Pallas (Fischer).
- Gibbus pagoda* Férussac (Schmalz).
- Rhytida villandrei* Gassiès (Gude).
- Nanina zeus* Jonas (Dautzenberg).
- Xesta diplocincta* Boettger (Sykes).
- Xesta javanica* Férussac (Sykes).
- Xesta umbilicata* Le Guillou (Ancey).
- Limax schwabi* Frauenfeld (Seibert).
- Zonites algirus* Linné (Moquin-Tandon).
- Gastrodonta (Mesomphyx) ligera* Say (Dautzenberg).
- Hyalinia cellaria* Müller (Johnson).
- Hyalinia lucida* Draparnaud (Ancey).
- Hyalinia nitens* Michaud (Moquin-Tandon).
- Hyalinia nitida* Müller (Fischer).
- Hyalinia nitidula* Draparnaud (Sykes).
- Vitrina pellucida* Müller (Fischer).

(1) Dans cette liste, j'ai indiqué autant qu'il m'a été possible, le plus ancien auteur ayant signalé l'inversion.

- Arion¹ rufus* Linné (Baudon).
Punctum pygmæum Drap (Dautzenberg).
Laoma mællendorfi Suter (Sykes).
Helix (*Pyramidula*) *alternata* Say (Bland).
Helix (*Pyramidula*) *humilis* Hutton (Sykes).
Helix (*Pyramidula*) *rotundata* Müller (Taylor).
Helix (*Pyramidula*) *solitaria* Say (Anthony).
Helix (*Pyramidula*) *strigosa* Gould (et var. *cooperi* Binney) (Stein).
Helix (*Polygyra*) *albolabris* Say (Binney).
Helix (*Polygyra*) *appressa* Say (Binney).
Helix (*Polygyra*) *elevata* Say (Daulte).
Helix (*Polygyra*) *exoleta* Binney (Sykes).
Helix (*Polygyra*) *jallax* Say (Binney).
Helix (*Polygyra*) *hirsuta* Say (Lea).
Helix (*Polygyra*) *infecta* Say (Anthony).
Helix (*Polygyra*) *mittchelliana* Lea (Bland).
Helix (*Polygyra*) *multilineata* Say (Wetherby).
Helix (*Polygyra*) *obvoluta* Férussac (Heathcote).
Helix (*Polygyra*) *profunda* Say (Sykes).
Helix (*Polygyra*) *septemvoluta* Say (Binney).
Helix (*Polygyra*) *thyroides* Say (Wetherby).
Helix (*Pleurodonta*) *auricoma* Fér. (Dautzenberg).
Helix (*Pleurodonta*) *lychnuchus* Müller (Fischer).
Helix (*Hadra*) *bipartita* Fér. (Dautzenberg).
Helix (*Stylodonta*) *unidentata* Chemnitz (Porro).
Helix (*Acavus*) *haemastoma* Linné (Sykes).
Helix (*Acavus*) *phoenix* Pfeiffer (Sykes).
Helix (*Dorcasia*) *globulus* Müller (Sykes).
Helix (*Dorcasia*) *lucana* Müller (Porro).
Helix (*Luciochroa*) *candidissima* Draparnaud (Sykes).
Helix (*Gcomitra*) *micromphala* Lowe (Dautzenberg).
Helix (*Helicella*) *acuta* Müller (Fischer).
Helix (*Helicella*) *agna* Bourguignat (Dautzenberg).
Helix (*Helicella*) *apicina* Lamarck (Moquin-Tandon).
Helix (*Helicella*) *arenarum* Bourguignat (Dautzenberg).
Helix (*Helicella*) *candidula* Studer (Dautzenberg).
Helix (*Helicella*) *cantiana* Montagu (Nyst).
Helix (*Helicella*) *carthusiana* Müller (Dautzenberg).

- Helix (Helicella) cespitum* Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) conspurcata Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) ericetorum Müller (ou *itala* Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) explanata Müller (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) fasciolata Poiret (ou *caperata* Montagu) (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) moneriana Bourg. (Dautzenberg).
Helix (Helicella) neglecta Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) oreta Bourguignat (Sykes).
Helix (Helicella) rupestris Draparnaud (Mortimer).
Helix (Helicella) trepidula Servain (Sykes).
Helix (Helicella) trochoides Poiret (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) unifasciata Poiret (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) variabilis Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Helicella) virgata Da Costa (Ashford).
Helix (Hygromia) cinctella Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Hygromia) hispida Linné (Moquin-Tandon).
Helix (Hygromia) limbata Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Hygromia) rufescens Pennant (Shaw).
Helix (Hygromia) tristis Pfeiffer (Lecocq).
Helix (Vallonia) pulchella Müller (Moquin-Tandon).
Helix (Helicogona) arbustorum L. (Férussac).
Helix (Helicogona) cornea Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Helicogona) lapicida Linné (Moquin-Tandon).
Helix (Helicogona) quimperiana Férussac (Daniel).
Helix (Helicogona) aperta Born (Terver).
Helix (Helicogona) aspersa Linné (Férussac).
Helix pomatia Linné (Müller).
Helix (Otala) apalolena Bourguignat (Sykes).
Helix (Otala) axia Bourguignat (Dautzenberg).
Helix (Otala) lactea Müller (Fischer).
Helix (Otala) myristigmea Bourguignat (Dautzenberg).
Helix (Otala) punctata Müller (Sykes).
Helix (Otala) vermiculata Müller (Robelin).
Helix (Tachea) hortensis Müller (Férussac).
Helix (Tachea) nemoralis Linné (Chemnitz).
Helix (Tachea) splendida Draparnaud (Moquin-Tandon).
Helix (Tachea) sylvatica Draparnaud (Charpentier).

- Helix (Iberus) platychela* Menke (Sykes).
Helix (Euparypha) pisana Müller (Moitessier).
Helix (Eulota) fasciola Draparnaud (Jones et. Preston).
Helix (Eulota) fruticum Müller (Locard).
Placostylus aesopus Gassiès (Sykes).
Placostylus fibratus Martyn (Fischer).
Placostylus ouveanus Mousson (Crosse).
Placostylus senilis (Gassiès (Fischer).
Orthalicus fasciatus Müller (Fischer).
Orthalicus undatus Bruguière (Sykes).
Orthalicus vexillum Wood (Recluz).
Liguus poeyi Pfeiffer (Ancey).
Liguus virgineus Bruguière (Porro).
Rumina decollata Linné (Sykes).
Ena detrita Müller (Dickin).
Ena obscura Leach (Boycott).
Cerion jordi Pilsbry et Vanatta (Plate).
Pupa armigerella Reinh. (Ancey).
Pupa avenacea Bruguière (Sykes).
Pupa bigorrensis Charpentier (Sykes).
Pupa brauni Rossmäessler (Partiot).
Pupa cylindracea (Moquin-Tandon).
Pupa farinesi Desmoulins (Ancey).
Pupa muscorum Linné (Fischer).
Pupa umbilicata Draparnaud (Fischer).
Vertigo substriata Jeffreys (Booth).
Clausilia livida Menke (Dautzenberg).
Achatina julica Férussac (Ancey).
Achatina panthera Férussac (Sykes).
Achatina reticulata Pfeiffer (Ancey).
Cochlicopa tridens Pulteney (Emmet).
Cionella lubrica Müller (Fischer).
Ferussacia barclayi Benson (Nevill).
Ferussacia subcylindrica Linné (Locard).
Caecilianaella sp. (Hagenmüller).
Glessula orthoceras Godwin-Austen (Ancey).
Succinea elegans Risso (Baudon).
Succinea oblonga Draparnaud (Mac Lellan).
Succinea ovalis Gould (Clapp).

- Succinea pfeifferi* Rossmacessler (Sykes).
Limnaea auricularia Draparnaud (Charpentier).
Limnaea glabra Müller (Beeston).
Limnaea limosa Linné (Mortimer).
Limnaea palustris Draparnaud (Sykes).
Limnaea peregra Müller (ou *ovata*) (Hartmann).
Limnaea stagnalis Linné (Geoffroy St-Hilaire).
Limnaea volutata Gould (Dautzenberg).
Valvata obtusa Schultz (Dautzenberg).
Valvata piscinalis Müller (Charpentier).
Amnicola limosa Say (Dautzenberg).
Amnicola taylori (J. Taylor).
Ampullaria ampullacea L. (Walker).
Bythinia oreu'la Benson (Lucas).
Vivipara vivipara Linné (Taylor).
Vivipara conlecta Millet (Alcock).
Vivipara (sp. (Sykes).
Gillia sp. (Beecher).
Neritina fluviatilis Linné (Moquin-Tandon).
Littorina littorea Linné (Jeffreys).
Littorina rudis Maton (Sykes).
Torinia variegata Lamarck (Fischer).
Pomatias apicum Mousson (Locard).
Pomatias crassilabrum Dupuy (Fischer).
Pomatias hidalgoi Crosse (Dautzenberg).
Pomatias letourneuxi Bourg. (Dautzenberg).
Pomatias obscurum Draparnaud Moquin-Tandon).
Pomatias patulum Drap. (Clessin).
Pomatias septemspirale Razoum (Sykes).
Ditropis planorbis Blanford (Sykes).
Aeme lineata Draparnaud (Jeffreys).
Diplommantina boettgeri Von Möll. (Ancey).
Diplommantina catathymia Sykes (Sykes).
Diplommantina küensis Pilsbry (Ancey).
Cyclostoma elegans Müller (Montcalm).
Purpura lapillus Linné (Jeffreys).
Murex secundus Lamarck (Sykes).
Murex trunculus Linné (Chemnitz).
Fusus sp. (Dautzenberg).

Tritonofusus gracilis Da Costa (Tomlin).
Neptunea antiqua Linné (Jeffreys).
Buccinum undatum Linné (Chemnitz).
Turbinella pirum Linné (Fischer).
Turbinella rapa Linné (Fischer).
Columbella scripta Linné (Dautzenberg).
Mitra lutescens Lamarck (Dautzenberg).
Voluta aurantia Lamarck (Dautzenberg).
Voluta pellis serpentis Lamarck (ou *vespertilio* Linné) (Chemnitz).

Voluta scapha Gmelin (Sykes).
Marginella apicina Menke (et var. *conoidalis*) (Fischer).
Marginella clandestina Brocchi (Dautzenberg).
Marginella curta Sowerby (Fischer).
Marginella diaphana Kiener (Tomlin).
Marginella glabella Linné (Fischer).
Marginella gutatta Dillwyn (Dautzenberg).
Marginella limbata Lamarck (Fischer).
Marginella miliaria Linné (Fischer).
Marginella mitrella Risso (Dautzenberg).
Marginella nubecula Lamarck (Fischer).
Marginella philippii Monterosato (Dautzenberg).
Marginella sarda Kiener (Dautzenberg).
Marginella zonata Bruguière (Lucas).
Marginella sp. (Sykes).
Olivella oryza Lamarck (Sykes).

Les cas d'inversion « dextre » sont naturellement beaucoup moins nombreux, puisque les espèces sénestres ne sont qu'une minorité parmi les Gastropodes. On peut citer seulement :

Ena quadridens Müller (Moquin-Tandon).
Pupa (Bifidaria) perversa Sterki (Ancey).
Clausilia bidens Draparnaud (Sykes).
Clausilia bidentata Ström (Boettger).
Clausilia biplicata Montagu (Gysser).
Clausilia duboisi Charpentier (Boettger).
Clausilia laminata Montagu ((Dautzenberg).
Clausilia macarana Rossmäessler (Moquin-Tandon).
Clausilia nigricans Pulteney (Moquin-Tandon).
Clausilia perversa Pulteney (ou *rugosa*) (Moquin-Tandon).

Clausilia plicata Draparnaud (Moquin-Tandon).

Clausilia plicatula Draparnaud (Sykes).

Clausilia stentzi Rossmäessler (Boettger).

Balea perversa Linné (Moquin-Tandon).

Physa acuta Draparnaud (Horsley).

Physa fontinalis Linné (Williams).

Paludina hyalina Von Möll. (Ancey).

L'examen des deux listes ci-dessus montre que presque toutes les formes (des divers groupes) assez fréquemment examinées, ont révélé des individus à enroulement inverse. Certains genres, cependant, paraissent manifester le phénomène (même à l'état fossile) dans plus d'espèces, proportionnellement, que d'autres : *Marginella*, par exemple, parmi les genres marins.

De même, certaines formes spécifiques présentent des cas d'inversion plus fréquents que d'autres : ainsi *Helix pomatia*, *H. aspersa*, *H. pisana*. — Mais, même dans ces espèces à individus inverses moins rares, l'inversion est encore un accident très peu commun, chez *Helix pomatia*, d'après Mortillet (1), la proportion serait de 6 sur 18.000 aux environs de Genève. — Par contre, chez *Clausilia biplicata*, il y aurait seulement un individu inverse sur 150.000, d'après Schmidt (cité par Clessin). Et enfin, *Littorina littorea* et *Turbinella pirum* n'ont offert un spécimen sénestre que sur des millions d'exemplaires.

Au reste, certaines localités seraient plus favorables à l'apparition du phénomène : on a cité La Rochelle pour *Helix aspersa* (Cailliaud) et Vienne pour *H. pomatia* (Rossmäessler) ; et pour les espèces élevées commercialement (*H. pomatia*), on peut arriver à réunir un certain nombre d'individus inverses en même temps (Chemnitz : une fois 10, une autre fois 30 ; — Daniel : 20 ; Fischer : 10 ; Lang : une fois 9, une autre fois 16).

(1) MORTILLET, Formation des variétés. Albinisme et gauchissement, *Bull. Soc. Anthropol. Paris*, 1890, p. 578.

III. — UNITÉ DU PHÉNOMÈNE DANS LES DEUX CAS (SPÉCIFIQUE ET INDIVIDUEL).

Du côté mutationniste (1), on a considéré l'inversion spécifique et l'inversion individuelle (ou accidentelle) comme étant d'essence différente : parce que l'on tient les fluctuations et les mutations pour des variations de nature différente, et que l'on interprète l'inversion individuelle comme une fluctuation, due à l'action du milieu, et l'inversion spécifique, comme une mutation.

C'est là une simple affirmation et nullement une démonstration : sa valeur explicative est ainsi des plus restreinte. — Il y a donc lieu de rechercher de plus près :

1° s'il y a différence ou identité morphologique entre les deux sortes d'inversion, tant chez l'adulte que depuis l'œuf qui commence à se segmenter ;

2° s'il n'y a pas, dans la nature, d'intermédiaire entre l'inversion individuelle et l'inversion spécifique ;

3° s'il y a des intermédiaires entre les deux inversions, au point de vue de l'hérédité.

I. IDENTITÉ MORPHOLOGIQUE DES DEUX CAS ; 1° chez l'adulte.

Dans les deux cas, la variation est absolument la même, au point de vue de l'organisation : cela a été reconnu, d'une part dans divers *Helix* accidentellement sénestres, dans *Buccinum undatum* sénestre (Von Jhering), et dans les formes normalement sénestres : *Neptunea contraria* et *Triforis* (Bouvier), *Bulimus sinistrorsus* (Moss et Webb), d'autre part.

Dès deux côtés, l'organisation est caractérisée comme un cas de situs inversus viscerum, correspondant à ceux qu'on rencontre parfois chez les Mammifères, et aussi dans Lamelli-branches (voir plus loin 2, 2°) : c'est-à-dire que toutes ces formes montrent l'inversion dans l'enroulement de la coquille et dans l'organisation intérieure (jusque dans la conformation de l'opercule, dont la spire est « dextre » dans les *Littorina* sénestres) (2).

(1) Par exemple : CUÉNOT, La genèse des espèces animales, Paris, Alcan, 1911, p. 190.

(2) Il faut écarter des formes inverses, celles qui ont l'organisation dextre avec une coquille « ultradextre », ou d'apparence sénestre (par suite

2° *Dans le développement depuis la segmentation.* — Au point de vue du développement (comme à celui de l'organisation), l'inversion (sinistrorsité) est toujours de même essence chez les Gastropodes : elle est congénitale et même marquée et reconnaissable dès les premières divisions de l'œuf. En effet :

A) Tous les Gastropodes normalement sénestres ont une segmentation du type sénestre, caractérisée notamment par le sens dans lequel les quatre premiers micromères se détachent des quatre premiers blastomères : dans le sens rétrograde — ou inverse du mouvement des aiguilles d'une montre, lorsqu'on regarde l'œuf segmenté par son pôle formatif. Et lorsque cette segmentation du type sénestre apparaît, elle ne peut donner que des Gastropodes sénestres : *Planorbis*, *Ancylus*, *Physa*.

B) D'autre part, la segmentation sénestre apparaît parfois accidentellement ou anormalement dans certains Gastropodes dextres : je l'ai constaté au moins dans une ponte entière de *Pterotrachaea*.

On peut donc déjà induire, de ce qui précède, que tous les cas d'inversion, qu'ils soient normaux ou accidentels, ne sont pas seulement des variations analogues, mais encore des variations de la même nature dès le début.

2. INTERMÉDIAIRES ENTRE L'INVERSION SPÉCIFIQUE ET L'INVERSION INDIVIDUELLE (AMPHIDROMES). — 1°. *Gastropodes.* — Entre les deux sortes d'inversion, respectivement sinistrorsité spécifique ou normale, et sinistrorsité individuelle ou accidentelle il n'y a pas de discontinuité. Car il existe entre elles des transitions, notamment celles qu'offrent des espèces assez nombreuses, où l'enroulement est normalement *indifférent suivant les individus* (c'est-à-dire où un même parent donne naissance à des individus les uns dextres, les autres sénestres) : c'est ce que l'on appelle des formes amphidromes.

Il existe des espèces amphidromes dans un assez grand nombre de genres (et parmi ceux-ci, il est aussi des genres qualifiés

de la spire rentrante et de l'ombilic saillant) : les espèces des genres *Limacina* et *Lanistes* ; ainsi que celles qui possèdent l'organisation sénestre avec une coquille ultrasénestre (par spire rentrante) : *Pompholyx* et *Choanomphalus* ; ce sont là des Gastropodes hyperstrophes (voir pour l'hyperstrophie : PELSENEER, sur la dextrorsité de certains Gastropodes dits sénestres, *Comptes rendus Académie des Sciences Paris*, CXII, p. 1015, 1891).

d' « amphidromes », parce qu'ils renferment côte à côte des espèces normalement dextres et d'autres normalement sénestres). Exemple :

Fulgur (*F. perversum* ; *F. carica*) ;

Campeloma (*C. decisa* ; *C. integra*, etc.) ;

Ariophanta (*A. amphidroma* ; *A. janus*) ;

Dyakia (*D. lindstedti*) ;

Orthalicus (5 espèces : Ancey, 1906, p. 193) ;

Amphidromus (*A. perversus*, et nombreuses autres espèces : Fischer, 1892, p. 130 et Standen, 1905, p. 235) ;

Helix (*Corilla*) (*H. refuga*) ;

Partula (plusieurs espèces : Fischer, 1892, p. 129) ;

Buliminus (*B. rufigastrius*, *candelaris*, *reversalis*, etc.) ;

Pupoides (*P. pacificus*, *P. contrarius*) ;

Achatinella et sous-genres multiples, y compris *Auriculella* (quantité d'espèces : Fischer, 1892, p. 129, et Standen, 1905, p. 235) ;

Tornatellina (*T. cumingiana*) ;

Clausilia (plusieurs espèces transsylvaniennes, du sous-genre *Alopi* : *C. jussiana*, *C. leucostigma*, *C. stramineicollis*, etc.) ;

Balea (*B. lactea*) ;

Limnaea (*L. ohaouensis*, *L. rubella*, *L. reticulata*, des îles Sandwich) (1).

Mais parmi ces espèces à enroulement indifférent, il faut distinguer d'abord :

A, Celles qui sont franchement amphidromes, les individus dextres et sénestres étant régulièrement mélangés dans toute l'étendue de leur distribution géographique : c'est le cas des *Ariophanta*, des *Orthalicus*, des *Limnaea* (2).

(1) Parmi les nombreux Pulmonés exotiques chez lesquels l'inversion a été signalée (voir listes ci-dessus), il est possible que l'observation ultérieure en révèle quelques-uns comme amphidromes. — En effet, PORRO en 1837 et RECLUZ en 1858, ont signalé comme présentant l'anomalie sénestre, respectivement *Bulimus citrinus*, *B. interruptus* et *B. sultanus*, *B. maculiferus* ; or ces espèces rangées depuis dans les *Amphidromus*, ont été reconnues amphidromes.

(2) PEASE, Remarks on the species of *Melania* and *Limnaea* inhabiting the Hawaiian Islands, *Amer. Journ. of Conchology*, VI, p. 4, 1870 : « Sinis-

B, Celles qui présentent une localisation de deux *racés*, dextre et sénestre, en des régions différentes de l'aire géographique de l'espèce ; par exemple :

Pupoides pacificus, constamment dextre au N.-E. de l'Australie et dans les îles voisines, et toujours sénestre dans l'île Cassini (N. W. de l'Australie) (1).

Eulota mercatoria, sénestre dans l'île Koumé-Shima (Sud du Japon), dextre ailleurs (Ancey, 1906, p. 194) ;

Certains des *Clausilia* amphidromes de Transsylvanie, présentant une race locale d'un enroulement déterminé, par exemple *C. leucostigma* (2).

Enfin, entre ces deux cas, se trouvent :

C, De véritables intermédiaires, c'est-à-dire des formes qui, dans une partie de leur distribution géographique, sont franchement amphidromes, et qui, en d'autres points, a) ne montrent qu'un seul sens d'enroulement, ou b) même les deux sens séparés, en des endroits différents :

a) *Pupoides contrarius*, amphidrome au centre de l'Australie, et exclusivement sénestre sur la côte (Ancey, 1906, p. 196). — *Buliminus candellaris* (d'après Newill : formes dextre et sénestre « not usually found absolutely altogether »). — *Buliminus purus*, etc.

b) *Partula otakeitana*, strictement amphidrome dans les portions centrales de son aire géographique, exclusivement sénestre à l'une des extrémités, exclusivement dextre à l'autre (3).

D, De même, dans un genre amphidrome déterminé, certaines espèces sont franchement amphidromes (les deux sens d'enroulement étant presque également représentés), tandis que d'autres ont des individus presque tous d'un seul sens d'enroulement, sans que ce soit encore un phénomène local :

a) Individus presque tous sénestres : *Limnaea turgidula*, *L. compacta*, *L. ambigua*, et presque tous les *Limnaea* amphi-

tral and dextral specimens of the same species are found in company with each other »).

(1) SMITH, *Proc. Malacol. Soc. I*, p. 96, 1894.

(2) FLACH, Ueber eine rechtsgewundene Rasse der *Clausilia* (Papillifera) *leucostigma* Rossm. (var. *convertita* nob.), *Mitt. naturwiss. Ver. Aschaffenburg*, VI, 1907, p. 75-78.

(3) MAYER, Some species of *Partula* of Tahiti. A. Study in Variation, *Mem. Museum Compar. Zool. Cambridge*, vol. XXVI, n° 2, p. 133, 1902.

dromes de Hawaï (1). — Certains *Amphidromus* (dont on a fait le sous-genre *Syndromus*) : *A. contrarius*, *A. adamsi*.

b) Individus presque tous dextres : les diverses espèces de *Campeloma* ; *Partula vexillum*, *P. affinis*.

E, Et ici également, on trouve des intermédiaires entre les espèces franchement amphidromes et les espèces à sens d'enroulement tout à fait prédominant : ce sont des formes où l'un des deux sens montre des individus plus nombreux dans une même localité :

a) Sénestres : *Fulgur perversus* ; — *Tortanellina* (*Ochroderma*) *cumingiana* ; — *Ariophanta* (*Euhadra*) *amphidroma* ;

b) Dextres : *Fulgur carica*.

C'est-à-dire que chez les amphidromes, il y a des degrés au point de vue du nombre des deux sortes d'individus, ainsi que de leur dispersion.

F, Enfin, l'on peut voir un stade menant à ces espèces amphidromes, dans les formes où apparaissent parfois, en certains endroits, des individus d'enroulement inverse, en assez grand nombre ; exemples :

a) *Limnaea peregra* ; à Wiedikon, près de Zurich, dans une petite mare, 12 sénestres sur 150 à 180 d'après Mousson ; — à Hesleden (Comté de Durham), dans une petite mare, plusieurs sénestres, d'après Tristram et Trechman ; — dans une petite mare au Nord de Leeds, plusieurs sénestres, d'après Nelson (2).

b) *Limnaea stagnalis*, une vingtaine d'individus sénestres, dans une petite mare près d'Aerschot (Belgique) (3).

On peut donc ici, citer surtout des Pulmonés aquatiques habitant de petites mares, parce que tous les individus d'une même

(1) PEASE, Remarks on the species of *Melania* and *Limnaea* inhabiting the Hawaiian Islands, with Description of new species, *Amer. Journ. of Conchol.*, vol. VI, p. 4 : « Sinistral and dextral specimens of the same species are found in company with each other ; the latter are rare at all localities ».

(2) MOUSSON, in Hartmann, Erd- und Süsswasser-Gasteropoden der Schweiz, St-Gallen, 1844. — TRECHMAN, *Limnaea peregra*, monst. sinistrorsum, in Durham, *The Naturalist*, 1906, p. 113. — NELSON, Reversed *Limnaea peregra* in Leeds, *The Naturalist*, 1901, p. 210.

(3) COLLIN, Sur la *Limnaea stagnalis* Linné et sur ses variétés observées en Belgique, *Ann. Soc. Malacol. Belgique*, t. VIII, p. 83, 1873.

ponte ne peuvent pas se disperser ; mais parmi les Pulmonés terrestres, il y a aussi des exemples à noter : trois *Helix aspersa* sénestres pris à Espom par Daniell, et les nombreux *Helix nemoralis* subfossiles sénestres de Bundoran (Comté de Donegal, Irlande).

2° *Lamellibranches*. — On connaît aussi, dans cette Classe, de nombreux exemples d'inversion, caractérisés notamment par la présence, au côté gauche, des dents de la charnière de la valve droite et réciproquement ; et ici, encore, cette inversion peut être individuelle ou spécifique (1).

a) Cas individuels : *Unio sinuatus* Reyniès (Moquin-Tandon) ; *Unio complanatus* Solander ; *U. rubiginosus* Lea ; *U. cahawhensis* Lea (tous trois d'après Call, fide Beecher) (2) ; *Lampsilis ligamentina* Lam. (Agassiz).

Astarte compressa, L. et *A. triangularis* Montagu (Jeffreys) ; *A. mutabilis* (Reynell) (3) ; *A. basteroti* (Colbeau) ; *A. sulcata* (Kimakovics).;

Lucina childreni Gray (Mason) (4).

Tellina plicata Valenciennes (Fischer) ; *T. semitorta* Soro. (Lyngé).

Pisidium scholtzi et *P. steinbruchi* (Odhner).

b) cas spécifiques :

Chama (espèces normalement fixées sur le côté droit au lieu de l'être sur le gauche, comme la généralité des formes de ce genre) : *C. gryphina* Lam., *C. ruppeli* Reeve, *C. cristallina* Lam., et tout le sous-genre *Ectinochama* : *C. arcinella* L., *C. echinata* Broderip, *C. spinosa* Schum.

c) Mais, entre ces deux cas différents d'inversion, il y a aussi un exemple d'*amphidromie* : *C. pulchella* Reeve, dont on trouve des individus dextres et sénestres (5).

(1) L'inversion a été signalée aussi chez les Céphalopodes, où un Nautilus a été rencontré avec le vas deferens à gauche et le « pyriform appendage » — spermiducte rudimentaire — à droite (WILLEY, Contribution to the Natural History of the Pearly Nautilus, 1902, p. 810).

(2) BEECHER, Abnormal and pathological forms of Freshwater Shells from Albany, New-York State Museum, 36th Ann. Rep., p. 52, 1884.

(3) REYNELL, On *Astarte mutabilis* with Reversed Hinge Dentition, Proc. Malacol Soc. London, VIII, p. 4-5, 1906.

(4) MASON, Journ. of Conchol., VII, p. 340, 1894.

(5) PELSENEER, Les Lamellibranches de l'Expédition du Siboga, p. 58 et 86, 1911.

3. INTERMÉDIAIRES ENTRE LES DEUX SORTES D'INVERSION (SPÉCIFIQUE ET INDIVIDUELLE) AU POINT DE VUE DE L'HÉRÉDITÉ.

— Dans les espèces normalement dextres ou sénestres, le sens de l'enroulement est nécessairement héréditaire : la chose est connue par l'observation directe chez un grand nombre de Gastropodes dextres, et dans *Planorbis*, *Ancylus*, *Physa*, etc., parmi les sénestres, de sorte qu'elle ne peut être mise en doute pour les autres espèces sénestres dont l'embryologie est inconnue.

Mais là où la sinistrorsité est individuelle, diverses observations tendent à montrer au contraire que l'inversion n'est pas héréditaire. Tel est en effet le cas de l'anomalie sénestre de *Helix pomatia*, et probablement de *H. aspersa* :

a) Les individus accidentellement sénestres de *H. pomatia*, recueillis à grande peine en petit nombre ont toujours donné, après accouplement entre eux, des jeunes *dextres*. La chose avait été constatée dès 1779 par Chemnitz (1) ; et ses observations ont été confirmées successivement par Lang (1896) et par Künkel (1903).

b) Le même phénomène se présente chez *H. aspersa*, ainsi que l'a reconnu d'abord Sanier (2), et après lui, Gassiès (1874), et Hele (1883) (3).

Il semblerait donc qu'il y a là une différence de nature entre les deux sortes d'inversion. Et en effet, du côté mutationniste, on « interprète » cette différence en disant *a priori* que, lorsqu'elle n'est pas héréditaire, la sinistrorsité est une fluctuation ou caractère acquis : cas de *Helix pomatia*. — tandis que, lorsque la sinistrorsité est héréditaire, on a à faire à « des formes sénestres descendant d'espèces dextres par mutation » (4), bien que personne n'ait observé la formation de ces espèces et ne puisse témoigner de la façon dont elles se sont constituées. Ces

(1) CHEMNITZ, *Fortpflanzung des linksgewundenen Weinbergschnecken*, *Der Naturforscher*, 1782.

(2) SANIER, fide CAILLIAUD, Catalogue de Mollusques recueillis dans la Loire-Inférieure, p. 220, 1865.

(3) GASSIÈS, in COTTY, Note sur des coquilles sénestres, *Bull. Soc. Linn. Nord France*, Amiens, II, 1874-75. — HELE, *Journ. of Conchol.*, IV, 1883, p. 101.

(4) CUÉNOT, La genèse des espèces animales, p. 189-190, Paris, 1911

deux sortes d'inversions sont ainsi *tenues* pour des variations d'essence ou de nature différente.

Mais puisqu'il n'y a là qu'une simple affirmation, et non une démonstration, on doit rechercher si entre ces deux formes d'inversion — qui ne présentent pas de différence morphologique (voir plus haut) — il se manifeste clairement une distinction *au point de vue de l'hérédité*, notamment s'il y a absence d'intermédiaire entre l'hérédité parfaite, générale et régulière d'une part, et le défaut total d'hérédité d'autre part.

1° *Amphidromes pulmonés terrestres*. — Parmi ceux-ci, les *Partula* des îles Hawaï ont été étudiés, au point de vue de l'hérédité, par Mayer. Or, on constate que dans ces Gastropodes hermaphrodites et vivipares, l'hérédité d'enroulement est variable et non régulière. En effet, chez une même espèce (*P. Otaheitana*) :

a) dans une certaine vallée, tous les individus adultes sont dextres, et donnent *exclusivement* des jeunes dextres ; dans une autre, tous les adultes sont sénestres, et donnent *exclusivement* des jeunes sénestres.

b) mais d'autre part, dans les vallées *intermédiaires*, il y a simultanément des adultes dextres et des adultes sénestres ; et, malgré que l'accouplement soit impossible entre individus d'enroulement différent, *chacun*, qu'il soit dextre ou sénestre donne des jeunes dextres et sénestres (1).

2° *Amphidromes Streptoneures* : *Campeloma* (ou *Melantho*). — Ce sont des Paludinidae nord-américains, vivipares comme les *Partula*, mais unisexués. Dans diverses espèces de *Campeloma*, on observe d'une façon constante, que les individus dextres sont mélangés d'un petit nombre d'individus sénestres.

Or, dans l'oviducte d'un *Campeloma decisa* Say (ou *C. heterostropha* Kirtland) dextre, il y a, d'une façon constante et régulière, de 2 à 2 1/2 % de jeunes sénestres ; chez une femelle dextre de *C. integra* De Kay, 2 % ; chez *C. rufa* Hald., 1 à 1 et 1/2 % (2). — Dans *C. decisa*, Nylander (fide Sykes) a pu trouver jusqu'à 4 jeunes sénestres dans une femelle dextre. Et

(1) MAYER, Some Species of *Partula* of Tahiti, *loc. cit.*, p. 131.

(2) CALL, Reversed Melanthoness, *Amer. Natur.*, vol. XIV, p. 207, 1880.

d'autre part, chez une femelle *sénestre*, Beecher indique 25 jeunes dextres et deux sénestres, soit près de 8 % (1).

3° *Limnaea*. — A côté de ces amphidromes proprement dits ou normaux, il est des espèces où l'amphidromie a apparu parfois localement, pour plus ou moins longtemps : c'est le cas surtout pour divers *Limnaea* (on sait d'ailleurs qu'il y a dans ce genre, des espèces exotiques — Océanie — normalement amphidromes : *L. ohaouensis*, etc.).

a) *L. peregra*. — L. près de Hesleden (Comté de Durham) la sinistrorsité avec multiples exemplaires a été constatée plusieurs fois en une trentaine d'années (vers 1875, en 1895 et en 1903), dans une même petite mare. En aquarium, des individus sénestres accouplés entre eux, ont donné une progéniture où les dextres et les sénestres étaient presque en nombre égal, avec une légère prépondérance sénestre (2).

II. Près de Leeds, pendant plusieurs années, et également dans une même petite mare, la sinistrorsité de *L. peregra* fut observée en nombre ; mais tous les individus sénestres furent enlevés par des collectionneurs. Toutefois, des exemplaires *dextres* de cette mare, mis en aquarium, donnèrent des pontes dont sortirent près de moitié d'individus sénestres (J. W. Taylor, communication épistolaire).

III. Près de Zurich, à Wiedikon, la même espèce révéla aussi la sinistrorsité en nombre : 12 sur 150 à 180, soit 1/15° (Mousson, le 20 Mai 1839, d'après Hartmann loc. cit.), toujours aussi dans une petite mare, c'est-à-dire dans les conditions favorables à la persistance de la variation.

On voit donc que dans une forme normalement dextre, l'amphidromie ou sinistrorsité en nombre a pu devenir héréditaire pendant des années, aussi nettement que dans des espèces où cette amphidromie est normale et régulièrement transmise (*Paratula*, etc.).

b) *L. stagnalis*. — Mais même cette hérédité régulière et complète de l'inversion (comme celle de certaines races locales

(1) BEECHER, Some abnormal and pathological forms of Fresh-Water Shells, 36th Rep. New-York State Mus. Nat. Hist., p. 52, 1884.

(2) TRECHMAN, loc. cit., 1906, p. 114. — C'est ce que les théoriciens appellent une race intermédiaire (« mittelrasse ») ; il en est de même pour le cas suivant.

de *Partula* hawaïens), a été constatée pendant plusieurs générations, dans un *Limnaea* non amphidrome : *L. stagnalis* ; dans une petite mare près d'Aerschot (Belgique), Collin observa pendant plusieurs années, des exemplaires sénestres en abondance, qui élevés en aquarium, ont pondue et montré l'« hérédité de la variation » (1) ; celle-ci avait été reconnue aussi dans la nature, et s'y serait donc perpétuée, si, ici encore, les collectionneurs n'avaient causé la disparition de tous les exemplaires inverses (comme pour les *L. peregra* de Leeds, cités plus haut).

4° *Evolution de l'hérédité de l'inversion.* — En présence de ce qui précède, on doit se demander où s'arrête l'inversion non fixée, où s'arrête l'inversion héréditaire.

Cuénot admet (2) que l'inversion est héréditaire chez les amphidromes, contrairement à ce qui arrive dans *Helix pomatia* sénestre, — et que chez les espèces amphidromes, comme dans les espèces normalement sénestres, il y aurait « une modification germinale » (loc. cit., p. 190) manquant aux *Helix pomatia* sénestres.

C'est là une simple supposition : personne n'a prouvé, en effet, qu'entre une variation héréditaire et une autre variation non héréditaire de la même espèce, la première a le germen modifié, tandis que la seconde ne l'a pas. La constitution particulière des éléments reproducteurs notamment, n'a révélé aucune différence entre les Gastropodes normalement sénestres (*Physa*, *Planorbis*, *Ancylus*, etc.) et les individus normalement dextres ou anormalement sénestres de *Helix* et de *Limnaea*.

Et d'autre part, il existe des amphidromes sans inversion héréditaire (exemple : *Partula olaheitanus*, race dextre) : dans cette doctrine, il faudrait lui attribuer la perte de cette modification germinale ; — et enfin, nous venons de voir des Gastropodes non amphidromes, à inversion héréditaire temporaire ou locale : *Limnaea peregra*, *L. stagnalis* ; ceux-là donc, tant dextres que sénestres (*L. peregra* de Hesleden), auraient acquis la modification germinale !

(1) COLLIN, loc. cit., 1873, p. 92, 93.

(2) CUÉNOT, La genèse des espèces animales, p. 387.

Le cas de ces *Limnaea* est particulièrement suggestif, puisqu'il appartient à des espèces non amphidromes, exactement comme les cas d'inversion individuelle de *Helix pomatia* et *H. aspersa*.

Or, cette inversion chez *Helix* et *Limnaea*, est également congénitale : au lieu qu'un seul œuf se segmente inversement chez *Helix*, beaucoup ou tous se segmentent inversement chez les *Limnaea peregra* et *L. stagnalis* cités plus haut. — De sorte que si, au lieu d'être pluripares, *Partula*, *Campeloma*, *Helix*, *Limnaea*, étaient unipares (comme l'espèce humaine, où l'inversion — situs inversus viscerum — se rencontre aussi), les deux cas : inversion individuelle et amphidromie, se confondraient.

Cette interprétation des deux sortes d'inversion (individuelle et spécifique) comme étant *d'essence différente, par différence germinale*, est donc infiniment compliquée, et se complique encore par la rencontre de faits nouveaux. — Elle est bien moins acceptable que toute autre interprétation plus simple : d'une part, parce que la « modification germinale » est une apparence d'explication, purement verbale, évoquant une cause mystérieuse qui ne peut se définir ; — d'autre part, parce que c'est aussi une affirmation purement verbale et une simple pétition de principes, que de dire : quand il y a hérédité, il y a mutation (amphidromes) ; il n'y a pas mutation quand il n'y a pas hérédité (*Helix pomatia*) ; et une « variation non transmise est acquise » (1).

En réalité, il n'y a pas à distinguer quant à la nature ou l'essence, entre les variations extrêmes : inversion spécifique, supposée mutation, — et inversion individuelle, supposée fluctuation ; ces deux variations, identiques morphologiquement, ne diffèrent pas qualitativement, mais seulement *par le degré* ou l'intensité de la fréquence et de l'hérédité.

La preuve s'en trouve dans le fait qu'on peut voir ce phénomène, l'inversion, sous toute une série de stades en gradation continue, depuis la « monstruosité » individuelle, aucunement fixée (*Helix pomatia*), jusqu'aux espèces normalement sénestres,

(1) CUÉNOT, *loc. cit.*, p. 189.

avec tous les intermédiaires possibles, entre l'absence d'hérédité et l'hérédité obligatoire. — En effet :

I. — Dans une même ponte, déposée ou contenue dans l'oviducte, il peut y avoir *exceptionnellement* chez une forme dextre, un embryon sénestre, mêlé aux embryons normaux (1) : c'est le cas des individus sénestres rencontrés occasionnellement en petit nombre chez divers Gastropodes qui ont été énumérés plus haut : II, 2.

Les individus inverses de cette nature, donnent alors, accouplés *entre eux*, des pontes à embryons tous dextres. Tel est au moins le cas chez *Helix pomatia*, et très vraisemblablement chez *H. aspersa*, d'après les observations concordantes de Chemnitz, Sanier, Gassiès, Hele, Lang, Kunkel, etc.

Il est à noter que cette apparition de l'inversion accidentelle ne se fait pas également en tout point de l'habitat géographique des espèces considérées. Pour beaucoup d'entre elles, on a cité des localités ou régions où cette sinistrorsité est plus fréquente : environs de Vienne (fide Rossmäessler) et La Rochelle (fide Jeffreys) pour *Helix pomatia* (2) ; La Rochelle (fide Cailliaud), Epsom (Daniel) (3) et Bristol (4), pour *H. aspersa*.

II. — Cette dernière circonstance (multiplicité des individus inverses) dans une partie de la distribution géographique, conduit à des cas où l'inversion est tellement fréquente chez une espèce normalement d'un seul sens, qu'elle s'observe pendant plusieurs générations successives, et devient ainsi, *au moins temporairement*, héréditaire pour une partie de la descendance quel que soit l'enroulement du parent ; exemple : chez les *Limnaea peregra* et *L. stagnalis* cités plus haut — il y aurait eu aussi pendant quelque temps, une race locale à individus

(1) Le fait, qui doit nécessairement arriver autant de fois qu'il y a de cas accidentels d'inversion, a été observé réellement dans divers *Paludina* (vivipares) ; *P. contecta* (STANDEN, *Journ. of Conchol.*, XII, p. 68, 1907) ; *P. vivipara* ou *fasciata* (DRUMMOND, *Quart. Journ. Micr. Sci.*, XLVI, p. 120, 1902 et HASHEGEN, *Nachrichtsbl. Malakozool. Gesellsch.*, 1907).

(2) ROSSMAESSLER, *Iconographie der Land — und Süsswasser-Mollusken*, Bd II, p. 118, 1859. — JEFFREYS, *British Conchology*, vol. I, p. 142, 1869.

(3) DANIEL, *Simultaneous occurrence of five sinistral examples of Helix aspersa*, *Journ. of Conchol.*, I, p. 50, 1874.

(4) *Journ. of Conchol.*, VII, p. 41, 1892.

sénestres très nombreux, chez *Helix nemoralis*, dans les collines de sable de Bundoran, Comté de Donegal, Irlande (1).

III. — La chose devient indéfiniment normale et régulière, chaque ponte renfermant *toujours* un petit nombre de spécimens inverses : cas des *Melantho* ou *Campeloma*, cités plus haut d'après Call, Nylander, etc., et dans l'utérus desquels il y a d'une façon constante — tant chez les femelles dextres que chez les sénestres, quelques embryons sénestres.

IV. — Ensuite, il peut se faire que dans ces espèces « amphidromes » (produisant normalement des embryons dextres et sénestres dans une même ponte), il y ait localement des individus exclusivement inverses, ne produisant que des jeunes du même enroulement que les parents : race locale sénestre de *Partula otaheitana* ; race locale dextre de *Clausilia leucostigma*, etc.

V. — Ce cas de ponte tout entière inverse a été constaté d'ailleurs dans au moins une forme dextre, et peut donc produire éventuellement le même résultat : *Pterotrachaea mutica* (I, 2°, B, ci-dessus).

Le facteur qui détermine l'inversion de l'enroulement est probablement l'inversion de la polarité de l'œuf (2) ; mais celle-ci ne peut être causée à son tour, que par un facteur appartenant aux conditions du milieu local. — Toutefois, dans le premier cas ci-dessus (individus inverses isolés de *Helix pomatia*), ce facteur n'a pas agi d'une façon continue ou constante ; et son action, si même elle a été brusque, n'a pas été profonde ; elle a atteint seulement un ou quelques œufs ; elle ne devient pas héréditaire, de sorte que la variation n'est nullement fixée.

Mais dans les deux cas suivants — où il y a une tendance à l'hérédité de l'enroulement inverse —, la cause déterminante a dû agir plus longtemps et d'une façon plus marquée, puisque l'inversion est régulièrement fixée *dans une partie de la descendance*.

(1) TAYLOR, Monograph of the Land and Freshwater Mollusca of the British Isles, vol. I, p. 106. — La même localité a fourni de multiples *H. itala* sénestres (TOMLIN, *Journ. of Conch.*, XI, 1905).

(2) CONKLIN, The cause of inverse Symmetry, *Anat. Anz.*, XXIII, p. 557, 1903. — CONKLIN a obtenu exceptionnellement un *Physa ancillaria* sénestre parmi des œufs centrifugés : *Journ. Exper. Zool.*, IX, p. 443, 1910.

Enfin, la sinistrorsité est devenue complètement héréditaire, quand la variation elle-même est devenue générale, par disparition progressive des individus à sens d'enroulement originel (dernier cas) ; et la tendance est remplacée alors par l'hérédité constante : c'est que l'agent causal a agi pendant un temps suffisant et avec un effet assez intense, pour produire une modification profonde et complète.

Ainsi peut s'expliquer, après un nombre approprié de générations, la présence de ces races sénestres dans des espèces dextres et inversement, auxquelles il a été plusieurs fois fait allusion, — ainsi que l'existence d'espèces très voisines — l'une dextre, l'autre sénestre —, dans certains genres tels que *Helix*, *Fulgur*, *Nepitunea* (chez ce dernier, *N. contraria* est une « espèce » distincte de *N. antiqua*), et *Clausilia*. De sorte que si, dans ce phénomène, on tient compte du temps, on comprendra facilement les différences dans la fixité de la variation, d'après les différences dans la durée de l'action du facteur qui en est cause : si ce facteur a agi pendant longtemps, son influence a pu devenir générale, et par là, ses effets ont pu devenir complètement héréditaires.

En d'autres termes, l'inversion qui semble tellement discontinue, qui est née « accidentellement », se fixe par évolution *progressive* de son hérédité, dès que la cause originaire agit assez profondément pour frapper *plusieurs individus* d'une ponte, au lieu d'un seul. — Cette modification par inversion, comme tant d'autres modifications, est au début, dépourvue de stabilité ; mais de génération en génération, si l'action causale du milieu se poursuit, la transformation devient de plus en plus régulièrement héritable, et même finalement indépendante des causes premières qui lui ont donné naissance (exemple : formes sénestres vivant dans des conditions identiques à celles d'espèces dextres contemporaines : *Physa* avec *Limnaea*, *Triforis* avec *Cerithium*, etc.).

III. CONCLUSIONS.

Pour les mutationnistes, « mutation » est exactement synonyme de variation héritable (1) ; au contraire, la variation non

(1) CUÉNOT, La genèse des espèces animales, p. 116.

héritable, et due à l'influence du milieu, est qualifiée de fluctuation. — La première seule jouerait un rôle dans la formation des espèces.

Dans cette conception, on doit renoncer, pour l'étude de cette dernière question, à utiliser non seulement tous les documents paléontologiques — pour lesquels l'hérédité n'est pas démontrable —, mais encore toute la multitude d'espèces vivantes sur lesquelles l'expérimentation n'est pas possible : exotiques, pélagiques, abyssales, etc. Et l'on se trouve réduit à un matériel d'étude des plus restreint, ne consistant guère que dans quelques espèces animales et végétales, presque toutes domestiquées ou « dénaturées », dont les physiologistes usent couramment dans leurs expériences, et d'après lesquelles il n'est peut-être pas sans danger de généraliser au point de vue de l'évolution.

Toutefois, les mutationnistes distinguent parmi leurs mutations (1) :

- a) Des variations d'ordre « extrêmement minime », à côté de :
- b) Variations constituant « un écart considérable du type normal ».

Or ces « mutations extrêmement minimes » se heurtent — au point de vue du temps nécessaire à la formation d'espèces nouvelles, — à la même objection que les mutationnistes élèvent contre les variations lentes ou progressives dues au milieu.

Et quant aux variations constituant des écarts considérables (appelées également « variations discontinues »), on sait que dans la nature, il en est bien peu qui soient transmissibles ; il n'est donc nullement démontré qu'elles jouent un rôle important dans la formation d'espèces nouvelles.

Aussi, dans le camp des mutationnistes, alors que pour eux cependant, *mutation est exactement synonyme de variation héritable*, on distingue, à côté des « mutations héritables », des mutations « oscillantes », et des mutations « infixables » (2). Dès lors, au lieu de la netteté et de la rigueur nécessaire dans les caractères et les définitions, on voit le critérium entre les « mutations » et les « fluctuations » devenir tellement minime et incertain que leur limite est insaisissable et illusoire.

(1) CUÉNOT, *loc. cit.*, p. 116.

(2) CUÉNOT, *loc. cit.*, p. 126 et 128.

En effet, puisque ce critérium n'est pas dans l'amplitude de la variation et qu'il y a des mutations extrêmement minimes comme des fluctuations, — et puisque d'autre part, ce critérium n'est pas dans l'hérédité et qu'il y a des mutations non fixables comme le seraient les fluctuations dues à l'influence du milieu, — il en résulte que mutations et fluctuations ne sont pas distinctes par des caractères essentiels et que la limite entre elles ne peut pas être tracée !

C'est d'ailleurs ce que montre l'étude de l'inversion chez les Mollusques. — Les faits exposés ci-dessus à ce sujet ont fait voir que :

1° La variation *brusque* présentée par l'inversion chez les Mollusques constitue un dimorphisme, dont les deux formes sont telles qu'elles ne sont pas miscibles, vu qu'il n'existe pas de caractère intermédiaire et que d'ailleurs elles ne sont pas accouplables ;

2° Dans cette variation toujours de même amplitude, il y a tous les degrés et toutes les transitions, au point de vue de la fréquence et de l'hérédité. Et dans ce phénomène d'inversion, l'hérédité notamment, varie suivant les cas : elle a pour mesure le nombre relatif d'individus inverses engendrés. — Lorsque les deux formes, dextre et sénestre, naissent simultanément d'un même parent, d'une façon régulière, de génération en génération, ce dimorphisme, qualifié « amphidromie », est l'intermédiaire entre l'inversion individuelle et l'inversion spécifique.

3° L'inversion ne comporte pas, *à elle seule*, une différence spécifique : les deux sortes d'individus sont simplement symétriques les uns par rapport aux autres ; cette variation « brusque » ou discontinue ne crée donc pas d'espèce.

En résumé :

a) Si l'inversion est considérée exclusivement comme une mutation, celle-ci n'est pas toujours héréditaire ;

b) Si elle est considérée exclusivement comme une fluctuation, celle-ci est parfois héréditaire ;

c) Si elle est tenue pour une mutation quand elle est spécifique, et pour fluctuation quand elle est individuelle, elle montre que ces deux sortes de variation sont de même essence, parce que, entre elles, il y a identité morphologique, et tous les

intermédiaires de l'une à l'autre, au point de vue de la fréquence et de l'hérédité.

BIBLIOGRAPHIE RÉDUITE RELATIVE A L'INVERSION
(et particulièrement à la sinistrorsité des Gastéropodes) :

- ANCEY. — Observations sur les Mollusques Gastéropodes sénestres de l'époque actuelle. *Bull. Sci. France et Belgique*, t. XL, p. 187, 1906.
- CAILLIAUD. — Catalogue des Radiaires, Annélides, Cirrhipèdes et Mollusques marins, terrestres et fluviatiles de la Loire-Inférieure. Nantes, 1865, p. 220 (observations de Sanier).
- CALL. — Reversed Melanthonæ. *Amer. Natur.*, vol. XIV, p. 207, 1880.
- CHEMNITZ. — Fortpflanzung des linksgewundenen Weinbergschnecken. *Der Naturforscher*, 1782.
- CLESSIN. — Ueber Missbildungen der Mollusken und ihrer Gehäuse, 22ter *Bericht Naturhist. Ver. Augsburg*, p. 68, 1873.
- COLLIN. — Sur la *Limnaea stagnalis* Linné et sur ses variétés observées en Belgique. *Ann. Soc. Malacol. Belgique*, t. VIII, p. 92, 1873.
- COTTY. — Note sur des coquilles sénestres. *Bull. Soc. Linnéenne Nord d. France*. Amiens, t. II, 1874-75 (Observations de Gassies).
- DAUTZENBERG. — Sinistrorsités et dextrorsités tératologiques chez les Mollusques Gastéropodes. *Bull. Soc. Zool. France*, t. XXXIX, p. 50, 1914.
- FISCHER et BOUVIER. — Recherches et considérations sur l'Asymétrie des Mollusques univalves. *Journ. d. Conchyl.*, année 1892, p. 117.
- FLACH. — Ueber eine rechtsgewundene Rasse der *Clausilia* (Papillifera) *leucostigma* Rossm. (var. *convertita* nob.). *Mitt. Naturwiss. Ver. Aschaffenburg*, Bd VI, p. 75, 1907.
- HELE. — In TAYLOR, Life History of *Helix aspersa*. *Journ. of Conchol.*, vol. IV, p. 101, 1883.
- VON JHERING. — Ueber die Thiere von linksgewundenen Buccinen. *Nachrichtsbl. D. Malakoz. Gesellsch.*, 1877, p. 51.
- KNIGHT. — On the Phenomena of Sinistrorsity in the Mollusca. *Trans. Perthshire Sci. nat. Soc.*, vol. IV, p. 100, 1905.
- KÜNKEL. — Zuchtversuche mit linksgewundenen Weinbergschnecken. *Zool. Anz.*, Bd. XXVI, p. 656, 1903.
- LANG. — Kleine biologische Beobachtungen über die Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.). *Vierteljahrsh. Naturforsch. Gesellsch. Zürich*, Bd XLI, p. 488, 1896.
- LOCARD. — Les variations malacologiques. *Ann. Soc. Agricult. Lyon*, série 5, t. III, p. 718, 1880.
- MAYER. — On the Variation of Snails of the Genus *Partula* in the Valleys of Tahiti. *Mem. Mus. Compar. Zool. Cambridge*, vol. XXVI, p. 117, 1902.
- MOQUIN-TANDON. — Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, t. I, p. 321, 1855.
- MORTILLET. — Formation des variétés. Albinisme et gauchissement. *Bull. Soc. Anthropol. Paris*, 1890.

- PORRO. — Studi su talune variazioni offerte da Molluschi fluviali e terrestri a conchiglia univalve. *Mem. Accad. Sci. Torino*, t. I, p. 219, 1839.
- RECLUZ. — Anomalies dans les Mollusques. *Journ. d. Conchyl.*, t. VII, p. 209, 1858.
- STANDEN. — Reversed Shells in the Manchester Museum. *Journ. of Conchol.*, vol. XI, p. 228, 1905.
- SYKES. — Variation in Mollusca. *Proc. Malacol. Soc. London*, vol. VI, p. 269, 1905.
- TRECHMAN. — *Limnaea peregra* monst. sinistrorsum, in Durham. *The Naturalist*, 1906, p. 113.
- WETHERBY. — American reversed Helices. *Nautilus*, vol. IX, p. 94, 1896.
-

Dr Jan TUR

(de Varsovie)

ÉTUDES SUR LE DÉVELOPPEMENT DES DIPLOGÉNÈSES A CENTRES ABORTIFS

Avec quatre planches de microphotographies et une figure dans le texte.

Parmi les formes diverses du développement polygénique, qu'on constate dans les germes d'Amniotes, une des plus rares est celle où l'un des deux centres formatifs qui se développent simultanément, ou tous les deux à la fois, se montrent frappés d'un « arrêt du développement » plus ou moins sensible. Un tel « arrêt », apparaissant de très bonne heure, conduit à la formation d'un monstre *anidien*, se développant ensuite à côté d'un autre individu plus ou moins normal et intact. A mon savoir, on n'a pas décrit jusqu'ici de cas de ce genre, sauf le cas assez douteux, ou au moins insuffisamment étudié, signalé par J. KAESTNER (I, page 305, fig. b), ce qui s'explique, d'ailleurs, par leur rareté extrême. En étudiant au cours de plusieurs années, le matériel très abondant concernant l'embryogénie des polygénèses — je n'ai trouvé que *six* cas seulement où apparaît à la fois le développement polygénique et l'anidie embryonnaire. Je me suis décidé à les décrire dans un mémoire spécial, car ce matériel présente une catégorie toute singulière de monstruosité dont l'étude pourrait jeter quelque lumière sur le mécanisme du développement polygénique en général, aussi bien que sur la marche des processus aboutissant à l'anidie.

Je dois souligner avant tout qu'un monstre composé en général est, en principe, un organisme essentiellement normal, compliqué par l'apparition simultanée de deux (ou trois) individus, ayant des besoins évolutifs plus ou moins communs, ce qui entraîne ensuite des complications spéciales, inconnues dans le développement monogénique. Mais chacun des individus, participant à un *système* polygénique donné, peut bien, au même titre qu'un individu simple, être soumis à toutes les varia-

tions embryonnaires possibles, avec leurs aggravations les plus profondes à caractère tératogénique. L'apparition simultanée de la polygénèse et de l'anidie embryonnaire pourrait être considérée comme un phénomène-limite, accusant l'indépendance réciproque parfaite de ces deux anomalies.

Il est aussi à noter que, parfois, l'arrêt du développement des régions axiales de l'embryon, c'est-à-dire de son corps même — caractéristique pour la monstruosité anidienne — peut bien masquer très fortement la duplicité primitive du germe, en modifiant ses rudiments jusqu'à les rendre méconnaissables. De là, la possibilité d'erreurs nombreuses, car on aboutit parfois à prendre une diplogénèse avec un centre formatif fortement réduit pour un embryon simple, normal, ou, au contraire à discerner un foyer formatif spécial dans une telle ou autre formation accessoire, mais inusitée, apparaissant secondairement dans certaines formes de l'anidie ordinaire. C'est pour cela que j'ai en vue de me borner dans ce travail à ne décrire que les cas de polygénèse *indubitable*, en laissant de côté les cas assez nombreux que j'ai rencontrés, mais dont la nature vraiment polygénique était plus ou moins suspecte.

« L'arrêt du développement » ou l'involution spéciale des régions axiales du germe, apparaissant comme le phénomène essentiel de l'anidie, peut bien se prononcer dans des formes les plus variées. Nous verrons au cours de ce travail que, dans six cas que nous aurons à étudier se rencontrent *toutes* les catégories principales de l'évolution anidienne, qui se sont produites dans les germes diplogéniques. Cette circonstance nous prouve encore une fois l'indépendance du caractère polygénique du germe — du type de l'anidie surajoutée.

*

* *

I. — Embryon de la Poule avec aire vasculaire double et pourvu de deux lignes primitives.

Ce cas me paraît très intéressant au point de vue des relations réciproques des deux centres formatifs, aussi bien qu'à celui de la présence d'une troisième formation énigmatique dans

la même aire transparente. Nous avons ici à faire avec une catégorie assez « légère » de la monstruosité anidienne, ou plutôt avec le stade le plus précoce de l'involution des corps des embryons. Ce cas s'unit étroitement avec celui des blastodermes anormaux monogéniques que j'ai décrits comme un des arguments contre l'existence d'une corrélation immédiate entre les régions axiales et périphériques du germe (2), et où, dans les blastodermes incubés pendant 48 heures et même plus, le corps de l'embryon reste dans l'état de simple ligne ou gouttière primitive, tandis que le réseau de la circulation vitelline continue son développement normal, en atteignant les dimensions ordinaires et la différenciation interne correspondants à celles-ci.

Le blastoderme en question (Pl. VIII, microphotographie I) provenait du second œuf d'une jeune Poule primipare (le premier était infécond) dont les œufs, pondus ultérieurement, ne contenaient que des embryons parfaitement normaux. Cet œuf a été incubé à l'étuve dans des conditions plutôt anormales, car la température s'y est progressivement abaissée de 41° C. à 34° C. La durée de l'incubation était de 48 heures. Il me paraît que la variation si brusque de la température pouvait bien se répercuter sur le caractère du développement des germes, mais non sur la duplicité elle-même.

Le diamètre du blastoderme était de 23 mm. Chez les autres embryons provenant de la même femelle et incubés à l'étuve réglée strictement à 39° C. le diamètre des blastodermes de cet âge atteignait toujours 35 mm.

La structure des régions périphériques de ce blastoderme — en dehors de l'aire vasculaire — était tout à fait normale. Au centre, on voit ici une aire vasculaire anormalement allongée, dont les deux bouts opposés montrent chacun une structure tout à fait identique, propre au bout caudal d'une normale *area vasculosa* simple. Déjà, à un examen superficiel de ce blastoderme, pendant la fixation, quand il reposait encore sur le jaune, — on pouvait bien constater que nous avons ici à faire à DEUX AIRES VASCULAIRES, adhérant très étroitement (« se soudant ») l'une à l'autre par leurs régions céphaliques.

La longueur totale de cette aire vasculaire double était de 6 mm. 6 ; le maximum de sa largeur dans sa région médiane

c'est-à-dire vers le niveau de l'union de ses deux parties composantes — de 4 mm. 5. Cette région de la « fusion » est marquée vers la moitié de la longueur totale de l'aire par une échancrure dans sa périphérie vers le côté gauche, et aussi par un épaissement des germes vasculaires du côté opposé.

Les îlots sanguins se sont ici développés en général assez normalement, dans les deux régions de l'aire vasculaire, quoiqu'ils soient un peu mieux prononcés du côté gauche du système double que du droit. Les composants de l'aire supérieure sont beaucoup plus resserrés, quoique moins distincts que ceux de la région inférieure : ces derniers sont plus nets et forment un réseau régulier d'anastomoses distinctes. La formation du sinus terminal, apparaissant ici dans ses stades préparatoires, est de même plus accentuée vers les bords de l'aire vasculaire inférieure.

Cette aire vasculaire, dont la nature diplogénique se prononce non seulement dans ses configurations, mais aussi dans son développement légèrement inégal de ses deux composants, entoure une aire transparente *commune*, longue de 4 mm. 2 et large (dans sa région moyenne) de 2 mm. 4. Dans cette *area pellucida*, on ne voit aucune trace d'une « fusion » quelconque de deux régions préalablement séparées, ce qui nous permet de supposer qu'elle a apparu d'emblée comme une formation *ab origine* simple, dont la différenciation ultérieure s'est orientée ensuite suivant deux directions diamétralement opposées l'une à l'autre, directions correspondant aux *deux régions caudales* du système diplogénique. Dans deux bouts distaux de cette aire transparente commune, on voit des îlots sanguins qui se différencient du bord interne de l'*area vasculosa* — phénomène que je constatais fréquemment chez les embryons simples aux parties axiales avortées.

Presque vers la moitié de la longueur totale de l'aire transparente, à une distance de 0 mm. 66 de son bord droit et de 1 mm. 5 de celui de gauche, on voit un NOEUD DE HENSEN bien typique et très fortement développé. Des deux côtés de ce nœud partent DEUX LIGNES PRIMITIVES qui se dirigent vers les deux extrémités opposées de l'aire transparente (c'est-à-dire en haut et en bas de la microphotographie I).

Ainsi donc, ces deux lignes primitives possèdent une *région*

céphalique commune en forme d'un nœud de HENSEN unique. Ce dernier est ici représenté par un fort épaississement arrondi, de 0 mm. 2 de diamètre ; autour de ce nœud on voit *in toto* de nombreux éléments microdermiques qui se propagent vers l'aire transparente.

Les deux lignes primitives sont développées d'une façon tout à fait typique, mais sans aucune trace du sillon de la gouttière primitive : il est évident que leur différenciation s'est « arrêtée » à un stade assez précoce.

La ligne primitive inférieure (c'est-à-dire tournée vers le bas sur la microphot. I) mesure 1 mm. 95 en longueur ; son extrémité caudale se divise en trois branches, dont la médiane est plus forte que les deux latérales et se dirige vers une échancrure spéciale de l'aire transparente, où elle est entourée par des petits îlots sanguins dont nous avons parlé plus haut.

La seconde ligne primitive, aussi bien développée, s'infléchit vers le haut et à gauche, et se divise aussi dans son bout caudal en trois branches assez fortement prononcées. Sa longueur atteint 2 mm. Ainsi, ces deux germes, quoique n'ayant pas dépassé le stade de la ligne primitive, se sont développés bien fortement *pour ce stade*, en atteignant, quant à leur longueur, le *maximum* de la grandeur normale de ligne primitive (I).

Nous avons ainsi à faire avec un germe indubitablement diplogénique, compliqué encore par la présence d'une troisième formation de nature bizarre. C'est qu'au centre même de l'aire transparente et au voisinage immédiat (de 0 mm. 15) du nœud de HENSEN commun — nous voyons ici un fort corps vésiculeux, très fortement coloré par l'hématoxyline de BOEHMER, aux bords sensiblement épaissis. La longueur de cette vésicule était de 0 mm. 85, sa largeur, de 0 mm. 75. De telles formations, non dépourvues d'intérêt spécial, ne se rencontrent, d'après mes observations, dans les blastodermés monstrueux

(1) D'après DURSÝ (« Messungen an Hühnerembryonen ») la longueur de la ligne primitive varie — dans six cas qu'il cite — de 1 mm. 1/4 à 2 mm. D'après mes mensurations (« Etudes sur la corrélation embryonnaire », 1905, vingt cas) — la longueur de cette ligne peut atteindre même 2 mm 6, mais dans les stades plus avancés, vers le commencement de la formation du prolongement céphalique.

d'Oiseaux que très rarement, et probablement elles ne sont pas toujours homologues entre elles.

Après l'étude détaillée et les mensurations *in toto* dans le baume de Canada, ce blastoderme (1) a été débité en coupes sériees, épaisses de 1/150 mm., menées suivant le grand axe de l'aire vasculaire commune, car il s'agissait ici d'étudier les deux lignes primitives sur les mêmes coupes.

Quant à la structure de l'*area vasculosa*, elle s'est montrée, sur les coupes, de la nature que nous avons déjà déterminée à l'examen *in toto* : sur les deux bouts opposés des coupes médianes, on voit des germes vasculaires fortement prononcés ; on pourrait même dire que le nombre d'éléments sanguins est plus grand dans la région supérieure de l'aire vasculaire double : les îlots sont ici plus épais et plus tassés, et c'est grâce à cela que leurs limites étaient moins distinctes à l'observation *in toto*.

Les coupes qui ont passé par les deux lignes primitives et leur extrémité céphalique commune ont montré que le nœud de HENSEN est ici formé par un fort amas d'éléments ecto-mésodermiques, épais de 70 μ (à comparer Pl. XI, microphot. 6). Suivant toute la longueur des deux lignes primitives — qu'on devait étudier sur plusieurs coupes voisines, vues leurs inflexions — la prolifération de mésoderme est prononcée très fortement, ce qui nous indique l'activité énergique des deux foyers formatifs, malgré leur « arrêt de développement » si évident...

Les coupes à travers la formation vésiculaire énigmatique, située près du nœud de HENSEN, nous démontrent ses relations étroites avec l'hyperprolifération des éléments mésodermiques dans la région céphalique commune à deux lignes primitives. Les amas de mésoderme, avoisinant le nœud de HENSEN unique — s'insinuent entre l'ectoderme et l'endoderme vitellin, en repoussant ce dernier vers le bas, de sorte qu'il forme une protubérance arrondie, dont la face inférieure est éloignée de 115 μ de l'ectoderme. Sur les coupes qui ont passé un peu à gauche du foyer ecto-mésodermique commun, cet amas de cellules

(1) Tous les embryons que je décris ici — à l'exception d'un blastoderme du Léopard — ont été fixés à l'acide nitrique de 3 % et colorés *in toto* par l'hématoxyline de BOEHRER ou par le carmin aluniqué.

à l'aspect mésenchymateux s'agrandit sensiblement ; il forme, avec l'endoderme vitellin sous-jacent, une protubérance encore plus considérable où enfin, au milieu des cellules de mésenchyme épars, apparaît une formation spéciale, formée de cellules à caractère épithélial, rappelant la structure de l'ectoderme au stade donné, et laquelle prend l'aspect d'un anneau étiré en ellipse, ou, à vrai dire, celui d'une vésicule creuse et close.

Sur les coupes menées suivant le diamètre médian de cette vésicule nous constatons le tableau suivant (Planche XI, microphot. 7) : toute la masse de mésenchyme avec la vésicule qu'elle entoure s'insinue très profondément dans la cavité sous-germinale, de sorte que l'endoderme vitellin s'éloigne ici de $350\ \mu$ de la surface de l'ectoderme, tandis que la longueur de toute cette formation atteint $700\ \mu$ environ. En bas et sur les côtés de cette formation, s'étale la mince couche de l'endoderme qui s'unit vers les bords avec le même feuillet des autres régions du blastoderme. En dehors de l'endoderme, on voit les cellules mésodermiques, à caractère de mésenchyme, se disposant en amas irréguliers autour de la grande vésicule centrale. Celle-ci mesure — sur les coupes médianes — $600\ \mu$ en longueur et $280\ \mu$ - $300\ \mu$ en épaisseur. Le caractère épithélial de ses parois peut même nous suggérer qu'il est d'origine ectodermique... Ces parois sont formées d'un seul rang de cellules fortement serrées les unes contre les autres, épais de $10\ \mu$ - $16\ \mu$.

La surface interne de la vésicule est tout à fait lisse et rappelle l'aspect de la face dorsale de l'ectoderme. Sur sa surface externe, on aperçoit çà et là des excroissances assez faibles, mais en général les cellules des parois de la vésicule ne contractent aucune union appréciable avec les éléments de mésenchyme qui les entourent. Quant au contenu de la vésicule, sur la grande majorité des coupes, celle-ci apparaît comme parfaitement vide quoique, dans quelques endroits, on aperçoive les traces peu nombreuses d'un liquide coagulé, sous l'aspect d'amas filiformes de granulations très fines. Parfois, à côté de ce coagulum, on voit de petits amas de détritits, composés de granulations pâles assez volumineuses, et aussi d'autres granulations fortement colorées : ces dernières nous rappellent évidemment les restes des noyaux caryoréxiés provenant des cellules nécro-

tisées. Il est d'autant plus difficile d'apprécier l'origine de ces éléments dégénérés — qui n'apparaissent, d'ailleurs, qu'en quantité minime — que les composants de la vésicule même, aussi bien que le mésoderme qui l'entoure et l'endoderme vitellin, sont tout à fait normaux, ce qui nous démontre leur structure et les nombreuses figures mitotiques qui s'y rencontrent.

J'hésite bien à me prononcer de façon plus ou moins catégorique sur l'origine de toute cette formation inaccoutumée. L'aspect « ectodermique » des parois de la vésicule pourrait, peut-être, nous suggérer l'idée d'une « émigration » anormale de quelque partie d'éléments ectodermiques à l'intérieur du blastoderme... Une telle émigration devrait se produire à un stade très précoce, et ensuite il serait assez facile d'expliquer l'attroupement, autour de cette formation anormale, des éléments mésodermiques qui se trouvaient ici en abondance, grâce au voisinage si proche de deux foyers « gastruléens ». Une partie semblable de l'ectoderme isolé, en continuant son développement indépendant dans un milieu insolite — dans une couche inférieure de blastoderme et entouré par le mésoderme — pouvait, à son tour, exercer une certaine influence sur ce dernier, grâce à quoi s'est produite l'hyperprolifération sensible du mésenchyme. Quant au complexe ectodermique isolé, celui-ci, quoiqu'il ait conservé la faculté de la multiplication de ses éléments, leur développement « désorienté » (Et. RABAUD) n'a pas pu aboutir qu'à la formation d'un complexe dépourvu d'un plan quelconque, rappelant les monstres anidiens. Il y a quelques années (3), j'ai indiqué cette faculté remarquable des éléments ectodermiques de se multiplier intensivement sans différenciations déterminées, et de former, de la sorte, des amas irréguliers, comparables, peut-être, à des formations néoplasiques... Il me semble possible d'admettre que les parois de la vésicule en question pouvaient bien provenir d'un processus analogue, compliqué par une disposition des axes caryocinétiques — suivant les tangentes à la surface de la vésicule.

Une seconde hypothèse, et non moins probable, est aussi à invoquer à ce propos. C'est la supposition qu'il s'agirait d'une hyperproduction du mésoderme, localisée dans un endroit stric-

tement délimité, incitée sans cesse et renforcée par le voisinage immédiat d'un centre dédoublé de l'activité mésodermogène. L'agglomération d'une quantité excessive de mésoderme dans un espace limité entre l'ectoderme et l'endoderme vitellin pouvait entraîner l'infléchissement de ce dernier en bas, vers la cavité sous-germinale. A son tour, au sein de la masse mésodermique, pouvait surgir une différenciation *sui generis*, qui consisterait en un tassement de sa partie centrale, en affectant secondairement la structure épithéliale, tandis que ses régions périphériques se différenciaient ultérieurement comme une simple mésoderme. Il est à remarquer que ni l'une ni l'autre des hypothèses énoncées ne nous explique ni la forme vésiculaire de l'amas central, ni les causes de la formation dans son sein — d'une cavité si énorme.

On pourrait supposer encore que toute cette vésicule s'est formée comme le résultat d'un « arrêt de développement » de l'ensemble du système embryonnaire dédoublé, arrêt survenu dans la région du nœud de HENSEN. Dans notre blastoderme, dont le caractère diplogénique s'est prononcé par la formation d'une aire vasculaire double et de deux lignes primitives, la partie céphalique de chaque ligne primitive, la région de départ de toutes les complications organogéniques ultérieures, s'est formée comme une masse simple, commune... Ainsi, le développement des deux prolongements céphaliques, des deux gouttières médullaires etc. a été compromis sans issue parce que toutes ces différenciations devraient s'accomplir suivant deux directives opposées l'une à l'autre et aux dépens de régions du blastoderme appartenant, dès leur origine, à deux centres formatifs distincts, régions déjà occupées par deux lignes primitives, comme adversaires, antagonistes... Il est bien probable que, justement, une telle disposition des deux foyers formatifs a entraîné l'« arrêt » de tout développement ultérieur de notre monstre, ou, au moins, de ses régions axiales : il est évident que la différenciation des ébauches de la corde dorsale ou du tube médullaire est devenue impossible aux dépens d'une région déjà différenciée dans le sens de la formation d'une ligne primitive d'un germe étranger... A ce point de vue le blastoderme monstrueux en question présente un grand intérêt pour les problèmes généraux de la mécanique embryonnaire. En

tout cas, la faculté formative de deux centres de développement, arrêté, dans leur évolution normale, pouvait se diriger vers une voie latérale, en produisant une quantité énorme d'éléments mésodermiques qui ont fourni le matériel principal pour la formation d'un amas vésiculaire anormal.

Je dois souligner encore une circonstance spéciale, laquelle, peut-être, nous conduira à envisager sous un autre jour cette formation vésiculaire, et même à la considérer comme un foyer formatif spécial, soumis seulement à une involution inusitée. C'est que cette formation se trouve logée juste *au centre* de l'aire transparente ; la forme générale de cette aire nous permet de supposer que le nœud de HENSEN, commun à deux lignes primitives, devrait se former plutôt dans l'endroit occupé par la vésicule anormale. Grâce à la présence de cette dernière les deux lignes primitives ont pris un aspect spécialement recourbé, comme en « cédant la place » à la vésicule... Autrement, on peut admettre que la formation du nœud de HENSEN, des lignes primitives et de la vésicule, s'est produite simultanément et à un stade très précoce de l'incubation. Dans ce cas, la vésicule représenterait un centre distinct, indépendant, du développement, et notre blastoderme serait ainsi plutôt un système évolutif *triplogénique*.

Quoi qu'il en soit, nous devons souligner dans le cas monstrueux décrit l'existence indubitable de deux centres formatifs dont le développement ultérieur est devenu irréalisable grâce à une coïncidence défavorable des bouts céphaliques des deux germes, — et l'existence d'une troisième formation inusitée. Cette dernière, dans le cas où on pourrait lui attribuer le caractère de rudiment d'un troisième individu — présenterait aussi l'exemple d'un type particulier et très intéressant du développement anidien.

II. — Embryon de la Poule pourvu d'une aire vasculaire simple et de deux lignes primitives réduites.

Dans ce cas, les traits caractéristiques de la monstruosité anidienne sont prononcés un peu plus nettement que chez l'embryon précédent. Ils sont ici soulignés, non seulement dans les éléments axiaux du germe, mais aussi dans la structure spé-

cial de son aire vasculaire, et même dans l'aspect des régions périphériques du blastoderme. Je regrette de n'avoir publié jusqu'ici qu'une partie seulement de mes observations sur les formes diverses du développement anidien, car je suis forcé de me servir de comparaisons avec des matériaux inédits. Je dois faire remarquer toutefois que, dans ce blastoderme monstrueux, nous trouvons quatre ou même cinq anomalies diverses à la fois, anomalies propres au développement de germes anidiens, en dehors, naturellement du fait même du dédoublement du foyer « gastruléen ». Ainsi cet embryon présente un intérêt spécial, car une telle apparition simultanée de plusieurs anomalies n'arrive que très rarement.

Le blastoderme fut fixé après 44 heures $1/2$ d'incubation dans les conditions normales (étuve réglée à 39° C.). Son accroissement périphérique a légèrement dévié, car son diamètre longitudinal était de 13 mm. et le transversal, de 14 mm. Les bords externes du blastoderme, régulièrement arrondis, montraient la structure normale. Quant à l'aire opaque, elle présentait une particularité spéciale que j'ai déjà rencontrée plusieurs fois dans d'autres germes anidiens : on voit les épaisissements de l'endoderme vitellin, ou plutôt du parablaste, en forme de taches sombres allongées en massues, se disposant en un cercle régulier, radialement autour de l'aire transparente, à une distance à peu près égale de son bord externe et de la périphérie du germe.

A une distance de 5 mm. 2 du bord antérieur de l'*area opaca* et de 5 mm. 5 de son bord caudal, c'est-à-dire presque au centre du blastoderme, se trouve l'aire transparente entourée par une *area vasculosa* assez fortement développée, quoique sensiblement anormale. Cette aire vasculaire est représentée par un bord fortement épaissi de l'aire opaque, entourant toute l'*area pellucida* d'un rempart sombre uniforme, large de 0 mm. 5-0 mm. 7. Les formations vasculaires anormales encerclent ici même la région céphalique de l'aire transparente, où ils ne devraient pas paraître du tout, au moins dans le stade donné (à comparer la microphotogr. 2, Pl. IX).

Les îlots sanguins ne s'aperçoivent que très faiblement à l'examen *in toto* : toute l'aire vasculaire est comme composée de germes qui se sont fusionnés en une masse commune dès

le début de leur formation. Les dimensions de cette aire, anormalement élargie vers l'arrière (probablement en corrélation avec le dédoublement des parties axiales du germe) étaient de 3 mm. 6 en longueur et de 4 mm. 1 en largeur.

L'aire transparente, aussi élargie dans le sens transversal, était large de 2 mm. 25. Ses contours sont un peu indécis vers son bord droit, car ici pénètrent à l'intérieur de l'aire les îlots sanguins, disséminés et peu nettement dessinés, qui se différencient du bord intérieur de l'aire vasculaire. Ajoutons que c'est bien un des caractères assez fréquents de l'anidie vers ce stade-là.

A l'intérieur de l'*area pellucida* — un peu plus près de son côté gauche — se sont disposées deux lignes primitives, assez nettes, quoique fortement réduites. La gauche est longue de 1 mm. 18, la droite, de 0 mm. 5 seulement. La partie caudale de cette dernière se confond et se perd dans les contours d'une forte formation vésiculaire, apparue ici justement à travers de la trajectoire de cette ligne. Cette dernière se prolonge suivant le bord gauche de la vésicule, et ainsi sa longueur reste inappréciable à l'étude *in toto*.

La distance entre les bouts céphaliques des deux lignes primitives est de 0 mm. 18. Les ébauches des prolongements céphaliques, presque invisibles *in toto*, apparaissaient pourtant sur les coupes sériées.

La ligne primitive gauche s'infléchit par sa partie caudale vers le côté gauche de l'aire transparente, en évitant l'autre vésicule, aux dimensions plus petites que la première, formée au voisinage de l'aire opaque. La ligne droite s'infléchit aussi vers le côté droit de l'*area pellucida*. Grâce à cela, nous pouvons classer ce monstre double avorté dans la catégorie de deux lignes primitives à deux bouts postérieurs divergents, et les antérieurs à peu près parallèles l'un à l'autre. Le premier exemple de ce type de monstruosité embryonnaire a été décrit en 1844 par ALLEN THOMSON (4), et, dernièrement, j'ai trouvé quelques cas nouveaux appartenant à la même catégorie. Dans notre monstre double avorté se sont développés, d'une façon plus ou moins normale, seulement les bouts antérieurs des deux lignes primitives : leurs parties caudales sont prononcées beaucoup

plus faiblement ; à part cela la queue de la ligne droite s'est engagée dans une formation anormale accessoire.

Déjà, à l'examen *in toto*, le caractère diplogénique de ce blastoderme ne saurait être mis en doute. En même temps, nous voyons ici toute une série de formations anormales, liées avec le développement anidien, qui est précédé par un « arrêt » des parties figurées, axiales, trop faiblement prononcés pour le stade donné. Ces formations propres à l'anidie sont : les épaisissements parablásticos dans l'aire opaque, l'involution des îlots sanguins dans l'aire vasculaire, l'invasion des formations vasculaires dans les limites de l'*area pellucida*, l'apparition de l'*area vasculosa* en avant de la région antérieure de l'aire transparente et, enfin, la présence des vésicules anormales au sein de cette dernière.

L'étude des coupes sériées, menées transversalement à l'axe céphalo-caudal de l'aire transparente (afin de pouvoir étudier les deux lignes primitives à la fois a vérifié exactement le caractère général de ce blastoderme que nous venons d'établir d'après le tableau *in toto*, et nous a révélé encore quelques détails assez intéressants. Ainsi, les taches sombres en forme de massue au sein de l'aire opaque correspondaient à des épaisissements de parablaste, profonds de $110\ \mu$ - $120\ \mu$, tandis qu'en leur voisinage le parablaste normal n'a que $30\ \mu$ - $40\ \mu$ en épaisseur. Les coupes nous ont aussi confirmé la présence de formations vasculaires dans la partie céphalique de l'aire transparente : ces formations étaient ici représentées — comme dans d'autres régions de l'*area vasculosa* anormale — par de forts amas d'hématocytes en voie de différenciation, étroitement serrés les uns contre les autres et ne formant pas de nids ni d'îlots séparés, mais les bandes allongées, uniformément épaisses : la forte activité hématopoïétique de cette aire vasculaire anormale s'est ici prononcée dans la forme « diffuse » (Et. RABAUD). Ces formations vasculaires inusitées pénètrent aussi dans l'aire transparente, en s'approchant de très près des deux lignes primitives.

Sur les coupes qui ont passé par la région antérieure de l'aire transparente — en avant du niveau des deux lignes primitives — on constate que la couche ectodermique est ici beaucoup plus épaisse que l'on n'eût pu supposer dans un blasto-

derme dont les parties centrales n'ont pas dépassé le stade de la ligne primitive. Ainsi devient probable l'hypothèse que cette région de l'ectoderme montre déjà une certaine différenciation dans le sens de la formation de la plaque nerveuse, probablement commune aux deux germes. L'ectoderme est ici épaissi de $2\frac{1}{4}$ μ - $3\frac{1}{4}$ μ , suivant une étendue de 0 mm. $2\frac{1}{4}$ en largeur : des deux côtés il passe assez brusquement en couche périphérique (extraneurale) de l'ectoderme composée d'un seul rang de cellules.

Immédiatement à l'avant des bouts céphaliques des deux lignes primitives, on aperçoit sur les coupes les amas assez considérables de mésoderme, se disposant en deux groupes correspondant aux deux foyers « gastrulécens ». Parmi ces éléments on distingue les groupes spéciaux de cellules, représentant les ébauches des deux prolongements céphaliques.

Dans la région des bouts antérieurs des lignes primitives on voit deux fortes masses de l'ecto-mésoderme (Planche XI, microphot. 8), dont la gauche a 80 μ en épaisseur, et la droite, 76 μ . On voit dans les deux — vers leurs côtés dorsaux — les dépressions peu profondes qui correspondent aux sillons des gouttières primitives encore très faiblement accentuées. La distance entre les bords internes des deux foyers est égale à 220 μ . Dans la région située entre les deux lignes primitives l'épaisseur de l'ectoderme n'est que de 22 μ ; dans la même région on aperçoit une fente assez considérable entre l'ectoderme et les éléments mésodermiques qui s'accumulent plus près de l'endoderme vitellin. Le mésoderme apparaît ici comme une agglomération continue, quoiqu'il soit issu, évidemment, des deux centres formatifs distincts.

Plus vers l'arrière, la masse mésodermique commune devient plus épaisse et plus compacte, surtout à l'endroit où à l'examen *in toto* on voyait comme une bande transversale sombre s'étirant de l'une des deux lignes vers l'autre. En arrière de ce niveau, la quantité de mésoderme va en diminuant, et sa masse commune se divise en deux amas séparés qui accompagnent ensuite les deux parties caudales des deux lignes divergentes vers les côtés opposés.

La région caudale de la ligne primitive droite — comme nous l'avons vu *in toto* — se confond avec le bord épaissi d'une forte

formation vésiculaire. Cette vésicule s'est montrée sur les coupes — comme dans le cas précédent — comme une formation creuse, entourée par le mésoderme et revêtue en bas par l'endoderme vitellin. Ses dimensions étaient : 0 mm. 5 en diamètre, et 0 mm. 15 en profondeur. Vers son côté interne (c'est-à-dire tourné à l'axe céphalo-caudal du blastoderme), on voit un fort amas de cellules ecto-mésodermiques qui présente le prolongement immédiat de la ligne primitive droite : on a ici l'impression que cette ligne, après avoir rencontré un obstacle dans son accroissement dans le sens antéro-postérieur, a dépensé son énergie prolifératrice en croissant anormalement en profondeur. Les groupes de cellules mésodermiques se disposent ici autour de la vésicule, non seulement du côté de la ligne primitive, mais aussi du côté opposé, c'est-à-dire tourné vers la périphérie de l'aire transparente. Les parois internes de la vésicule, quoique celle-ci soit composée évidemment de mésoderme, ne ressemblent point à celles de la même formation du cas précédent, car ses éléments s'étirent ici suivant sa surface, sans revêtir l'aspect épithélial. Dans quelques endroits, dans la région inférieure de la vésicule, les éléments mésodermiques font tout à fait défaut, et on ne voit qu'une seule rangée de cellules fusiformes — sur les coupes — de l'endoderme vitellin.

A l'intérieur de la vésicule on n'aperçoit — sur la grande majorité des coupes — aucun contenu. Dans quelques endroits seulement, on voit des amas peu considérables de détritux finement granuleux, mêlés à des cellules peu nombreuses, pâles, arrondies et contenant des noyaux caryoréctiques. La présence de ces éléments nécrosés présente un contraste frappant avec la vitalité évidente des cellules mésodermiques entourant la vésicule, dans lesquelles on voit de nombreuses figures caryocinétiques. Celles-ci se rencontrent, d'ailleurs, en quantité considérable, dans toutes les régions de notre blastoderme, ce qui nous prouve sa très forte activité prolifératrice, malgré « l'arrêt » si évident des différenciations organogéniques.

Quant à l'origine d'une telle vésicule, elle reste non moins énigmatique. La quantité si minime de détritux qu'elle renferme ne saurait, évidemment, nous expliquer la formation de la vésicule par une pression quelconque exercée par ces produits de désintégration localisée sur le mésoderme environnant

et sur l'endoderme vitellin. Il est à remarquer que la prolifération des éléments mésodermiques, provenant de la ligne primitive droite — continue vers le haut et vers le bas de la vésicule anormale, et en dehors de celle-ci, vers la périphérie du blastoderme. De là, on peut conclure que la vésicule s'est formée pendant le développement de la ligne primitive et la différenciation commencée du mésoderme, quand quelque processus difficile à définir a provoqué la désintégration d'une certaine partie de mésoderme déjà formé et ainsi a troublé le cours normal de sa distribution ultérieure. Cela avait pour effet, avant tout, l'entassement anormal du matériel mésodermique.

Une seconde vésicule de caractère semblable, quoique de dimensions plus restreintes, était logée un peu à l'extérieur de la ligne primitive gauche. Cette vésicule, comme nous l'avons vu *in toto*, ne s'est point trouvée sur la trajectoire de cette ligne. Dans son centre, on voit une tache sombre, qui correspond à un amas de détritius, accumulé ici en une quantité plus considérable. Les coupes nous montrent que cette vésicule représente comme une stade plus précoce d'une formation du type précédemment décrit. Son diamètre était de 0 mm. 35 environ, et sa profondeur, de 0 mm. 13. Le détritius s'est accumulé au centre de la vésicule, et à part cela une certaine quantité de cellules dégénérées adhère à la surface dorsale de l'endoderme vitellin, infléchi vers la cavité sous-germinale. Au côté interne de la vésicule, dans un fort amas de mésoderme, on aperçoit une fente horizontale, formée selon toute évidence grâce à une dislocation secondaire provoquée par la pression exercée par la vésicule. Il est possible que cette pression était due au gonflement des éléments, en dégénérescence avant leur désagrégation en détritius. D'ailleurs, la quantité de ce dernier est trop insignifiante, peut-être, pour lui attribuer un effet aussi fort...

Dans la région caudale de l'aire vasculaire commune, nous voyons, sur les coupes, les mêmes masses tassées d'hématocytes que nous avons mentionnées plus haut. Ces amas sont prononcés plus fortement vers le côté droit de l'aire, où ils atteignent une épaisseur très considérable. On trouve dans ces éléments les figures mitotiques nombreuses.

Les deux polygénèses décrites présentent les traits caractéristiques communs suivants : dans l'une et l'autre il existait,

sans aucun doute, deux centres formatifs distincts, lesquels ont commencé d'abord à évoluer dans la voie normale, mais, probablement vers le stade du commencement du second jour d'incubation, ont subi un certain « arrêt du développement » et puis se sont engagés dans la voie du développement anidien. Ce dernier s'est prononcé ici avant tout par le défaut de différenciations organogéniques (comme la formation des prolongements céphaliques, du système nerveux, des protosomites), et puis par un certain « arrêt » du développement de l'aire vasculaire, ce qui se rapporte surtout au second de ces cas, car dans le premier l'aire vasculaire double s'est développée assez bien pour cette catégorie de diplogénèses. Dans tous les deux cas la vitalité des blastodermes — malgré « l'arrêt » de leurs régions axiales — s'est montrée assez forte : la prolifération de leurs éléments continuait vivement jusqu'au moment de la fixation.

Quant aux *types* tératogéniques de ces diplogénèses — nous constatons ici l'existence des deux formes tout à fait distinctes l'une de l'autre. Dans le premier de ces monstres, grâce à la présence d'un nœud de HENSEN unique commun aux deux lignes primitive, nous devons envisager un type nouveau de diplogénèse, présentant la limite extrême de cette forme de monstruosité double où les deux lignes primitives sont disposées suivant une ligne droite en tournant leurs bouts céphaliques l'un vers l'autre. Je proposerais de désigner ce type de la disposition des lignes primitives « le type de BURCKHARDT-KAESTNER », car le premier cas de ce genre a été trouvé et décrit par R. BURCKHARDT (5), et étudié ensuite sur les coupes par S. KAESTNER (1). Dans la modification-limite de ce type que nous venons de décrire, les deux lignes primitives occupent une position qui rappelle au premier coup d'œil les relations entre les deux composants d'un céphalopage achevé. Il est facile de comprendre qu'une telle ressemblance est purement superficielle, et que le développement ultérieur d'une diplogénèse pareille — s'il était plus ou moins possible — n'aurait jamais abouti à la formation d'une céphalopagie vraie. L'origine véritable de celle-ci doit être recherchée dans une disposition bien analogue des deux lignes primitives, mais à la condition que leur éloignement réciproque soit beaucoup plus considérable.

Le second de nos monstres se rapporte au type d'ALLEN-THOMSON. Nous avons ici à faire avec une modification anidienne de ce type, assez fréquent, des deux lignes primitives disposées en forme d'un X, spécialement dans ce que nous avons un spécimen d'une variation du type ALLEN-THOMSON qui consiste en un éloignement de l'une des lignes de l'autre plus accentué que de coutume ; à part cela une de ces lignes est affectée d'une modification pathologique provoquée par la formation d'une vésicule mésodermique animale dans son trajet. Toutes les autres particularités de ce blastoderme sont liées avec son développement anidien.

III. — Embryon de la Poule pourvu de deux lignes primitives dont l'une dégénère par hyperprolifération de l'ectoderme.

Ce blastoderme commence notre série de diplogénèses embryonnaires dans lesquelles — contrairement aux deux cas précédemment décrits — l'un des deux individus se développe d'une façon tout à fait normale, tandis que l'autre est atteint d'une façon quelconque d'involution anidienne. On pourrait, peut-être, ranger les monstres doubles de cette catégorie dans les cadres de monstres dits « parasites », bien qu'à mon avis s'imposent ici des distinctions nécessaires. C'est que dans plusieurs cas d'un développement inégal de deux centres formatifs évoluant ensemble — cas décrits aussi bien par moi que par d'autres auteurs — on constate une différence plus ou moins sensible dans leurs dimensions absolues, ce qui peut bien aboutir à la formation d'une monstruosité « parasitaire » ; néanmoins ces centres « nains » sont capables de fournir des embryons, quoique réduits, mais, « normaux » quant à leur structure. Je pourrais citer ici nombre de cas pareils de diplogénèses du type « BURCKHARDT-KAESTNER » que j'ai décrits chez la Poule et chez la Cané (6, 7), et d'autres qui ne sont pas encore publiés, où une ligne ou gouttière primitive naine ne diffère du germe normal que par ses dimensions, c'est-à-dire surtout par sa longueur, et sous tous les autres rapports se présente comme un centre formatif normal, évidemment capable d'une évolution ultérieure dans le sens de

toutes les différenciations organogéniques d'un individu complet.

Les diplogénèses pourvues d'un foyer formatif normal et d'un second abortif peuvent bien être liées immédiatement avec les germes doubles à un des deux centres réduits quant à ses dimensions ; mais elles en diffèrent par l'involution *primaire* de l'un de ses centres. Un tel germe abortif n'est pas capable, au cours de son développement ultérieur, de produire un embryon nain, mais pourvu de toutes les parties essentielles intégrées. On ne saurait s'attendre ici qu'à l'apparition de certaines ébauches séparées d'organes divers, plus ou moins capables d'une différenciation définitive, lesquelles pourront se lier de façon la plus variée avec le corps d'un second embryon normal. Je serais porté à supposer que certaines catégories d'inclusions foetales (Endocymie) et aussi, peut-être, quelques néoplasies d'origine embryonnaire se relient à ces diplogénèses à un centre abortif que je décris ici pour la première fois, et dont le sort ultérieur peut être variable, en dépendant du caractère du processus involutif et des relations que ce centre va contracter avec le corps de l'embryon « principal ».

L'embryon double de la Poule à une ligne primitive avortée provient d'un œuf pondu par une jeune femelle et transporté — avant l'incubation — de quelques kilomètres dans un emballage soigné. Après une période de « repos », qui a duré plusieurs heures, cet œuf était mis à l'étuve pendant 27 heures à la température normale.

Avant le transport, cet œuf a subi une cassure insignifiante d'une partie de sa coque près du bout aigu, et le trou fut bouché par un morceau de papier parcheminé collé avec le blanc propre de l'œuf. La coque était anormalement étirée en longueur ; ses dimensions étaient de 70 mm. 2 et 40 mm. 5. Le poids de l'œuf était de 61 gr. 5, celui de son jaune, de 18 gr.

Encore avant la fixation j'eus frappé par les contours inusités du blastoderme : celui-ci, anormalement allongé, se disposant par son grand axe, qui coïncidait avec celui du germe « principal », avec la direction prétendue « normale » portait dans son bord droit, c'est-à-dire celui tourné vers le bout endommagé de la coque, une échancrure bizarre qui occupait à peu près un tiers de sa circonférence totale. Cette échancrure

s'est formée grâce à un arrêt localisé de l'accroissement périphérique, tandis que, suivant les deux tiers restants, cet accroissement s'est produit d'une façon bien normale. Ainsi, suivant tout le bord de cette échancrure, la limite périphérique du blastoderme est représentée par le bord primitif très épaissi (constitué vers les premières heures d'incubation) de l'aire opaque, qui se trouve ici à découvert et est resté incapable d'accroissement ultérieur. Dans les autres régions de la périphérie du même blastoderme, l'*area vitellina* est développée bien normalement et son bord extérieur est représenté par une bande fine de l'ectoderme transparent. Cette bande se prolonge jusqu'au lieu où le bord normal, en s'arrondissant, s'amincit progressivement et aboutit au bord libre de l'aire opaque dans l'échancrure anormale mentionnée. Tout ce tableau nous fait supposer que la région externe droite de ce blastoderme s'est arrêtée dans son accroissement périphérique dès le commencement de l'incubation, tandis que les autres parties de l'*area pellucida* continuaient leur développement d'une façon normale. Dans la région située entre ces deux parties, l'une arrêtée et l'autre normale, l'existence d'une zone de transition nous indique que l'influence du facteur nuisible, agissant du côté droit du blastoderme, s'évanouissait ici progressivement en allant vers la gauche.

Je dois me borner ici à cette remarque concernant cette coïncidence curieuse de l'arrêt local de l'accroissement périphérique du blastoderme avec une cassure de la coquille de l'œuf suivie d'une perte insignifiante du blanc juste à un endroit tourné vers la région endommagée de l'aire opaque. Il est assez difficile, à mon avis au moins, d'établir un lien causal immédiat entre ces deux phénomènes. On pourrait, peut-être, invoquer l'influence des échanges respiratoires troublés, quoique à cette hypothèse s'oppose le fait d'une distance si considérable qui sépare le lieu lésé de la coque de la surface du jaune...

La longueur du blastoderme déformé de la sorte était de 8 mm. 2 suivant la longueur de son aire transparente. Dans cette direction, les deux bouts opposés de l'aire opaque montrent une structure normale, ce qui nous porte à supposer que tel devrait être justement le diamètre normal de ce germe sans l'arrêt localisé de l'un de ses côtés. La largeur du blasto-

derme n'était que de 6 mm. 3, en ne tenant compte que des parties développées. La largeur de l'aire opaque (dans la partie gauche, intacte) — de 3 mm. 45. Du côté droit la largeur de l'*area opaca* n'était que de 1 mm. 5. Comme nous l'avons remarqué, cette région de l'aire opaque était plus épaissie que le bord périphérique normal ; cet épaississement se prolonge en une bande de médaillon central, long de 4 mm. 8 et large de 4 mm. 2. Il est bien possible que les contours de ce « médaillon » correspondent exactement aux contours primitifs de notre blastoderme au stade précédant l'incubation, ou à ceux des premières heures.

Au centre du blastoderme, ou plutôt à l'endroit qui correspondrait à son centre en cas d'accroissement périphérique normal, se trouve l'aire transparente aux contours presque normaux, allongés, légèrement pyriformes (à comp. Planche IX, microph. 3). En un mot, une *area pellucida* de cet aspect pourrait bien se former au cours du développement normal d'un embryon simple, et, bien qu'elle renferme deux centres formatifs distincts, il est hors de doute qu'elle s'est formée d'emblée, comme une aire simple dès son origine (le « monareale Entwicklung » de L. GERLACH).

La longueur de cette aire transparente était de 2 mm. 9, sa largeur — de 1 mm. 8 à 1 mm. 2. Suivant son grand axe, on voit deux germes fortement prononcés, dont l'un est représenté par une gouttière primitive normale, bien développée et pourvue déjà d'une ébauche du prolongement céphalique, — et l'autre se présente sous la forme d'une ligne primitive anormalement raccourcie et épaissie de même : celle-ci constitue, sans aucun doute, un cas de cette dégénérescence spéciale par hyperprolifération de l'ectoderme que j'ai rattachée à la catégorie du développement anidien.

La gouttière primitive normale occupe, dans l'aire transparente, la position qu'elle devrait conserver dans un germe normal, simple, en s'engageant par sa partie caudale dans la région rétrécie, postérieure, de l'*area pellucida*. C'est pour cela que nous devons la considérer comme le centre formatif principal, et l'autre ligne primitive, comme un centre accessoire abortif. Conformément à cet état de choses, dans l'aire transparente s'est marquée sa division en deux régions de grandeur

inégale : la postérieure, plus grande, et l'antérieure à dimensions réduites. Entre ces deux régions s'étend la zone de démarcation, représentée par un tableau très typique du « croissant antérieur » de DUVAL, situé à une distance de 0 mm. 9 du bord antérieur de l'aire transparente. Ce « croissant » est représenté ici (1) par un amas assez fort de cellules de l'endoderme vitellin, bien distinctes à travers la couche ectodermique, et riches en granulations vitellines de dimensions variées. Ces cellules se sont disposées en quelques rangs parallèles, recourbés en arc dont la concavité est tournée vers le germe principal. La largeur de ce croissant est de 0 mm. 15-0 mm. 22 environ ; il est un peu plus fortement prononcé vers le côté droit de l'aire.

Ainsi donc, le « croissant » divise toute l'aire transparente, quoique indubitablement simple *ab origine*, en deux régions : la principale, en arrière, longue de 1 mm. 9, et l'accessoire, antérieure, dont la longueur n'est que de 0 mm. 9 seulement.

La ligne primitive principale mesure 1 mm. 4 en longueur. Elle est pourvue d'un nœud de HENSEN fortement prononcé et portant une profonde dépression de la gouttière primitive. En avant du nœud, le prolongement céphalique normal est long de 0 mm. 26. Ce nœud de HENSEN (c'est-à-dire la région céphalique primitive du germe principal) est éloigné de 0 mm. 36 du « croissant antérieur », et de 1 mm. 44 du bord antérieur de l'aire transparente. On voit ainsi que la région antérieure de l'*area pellucida* est beaucoup plus spacieuse qu'il ne le fallait pour pourvoir aux besoins formatifs du seul germe « principal », et qu'elle s'est développée ainsi sous l'influence évidente de la présence de l'embryon « accessoire ».

La ligne primitive normale s'accroît d'une façon légèrement asymétrique, en s'approchant plus vers le bord droit de l'aire transparente, tandis que sa partie antérieure, avec le prolongement céphalique, est tournée à gauche ; en même temps sa région caudale s'approche aussi vers la gauche. Cette ligne est, en général, parfaitement normale, et selon toute évidence elle devrait produire ensuite un embryon bien normal. On remarque

(1) D'après mes observations, le « croissant antérieur » est une formation très variable en ce qui concerne aussi bien ses dimensions que la structure de ses éléments endodermo-vitellins.

pourtant, dans sa structure, une certaine particularité, privée sans doute d'une signification morphogénique plus grave, mais assez intéressante au point de la formation de la gouttière primitive en général. C'est que nous constatons ici l'absence totale de la moitié droite de la gouttière, ou plutôt de son bord droit — suivant une étendue assez considérable. Vers la région du nœud de HENSEN, ce bord droit de la gouttière est prononcé assez fortement, puis, plus en arrière, il se sépare du bord gauche, s'écarte vers le côté et disparaît totalement, à une distance de 0 mm. 45 du nœud. Puis il réapparaît de nouveau, mais seulement vers le bout caudal de la gouttière, au niveau où celle-ci tourne à gauche, c'est-à-dire à 0 mm. 5 de son extrémité postérieure. Ainsi le bord droit de cette gouttière montre un défaut de développement suivant une étendue de 0 mm. 6.

Le second germe, abortif, situé dans cette région de l'aire transparente que nous devons tenir pour « antérieure » par rapport au germe « principal » — se présente sous l'aspect d'un amas extraordinairement fort, peu transparent, dont les contours peuvent être ramenés à ceux d'un triangle irrégulièrement allongé. Nous pourrions tout de même y décèler les caractères d'une ligne primitive très raccourcie et anormalement épaissie, tournée par son bout céphalique vers le bord gauche de l'aire transparente. Suivant toute sa longueur, on arrive à remarquer les traces assez visibles du sillon de la gouttière primitive. La région la plus élargie est tournée vers le « croissant antérieur » qui sépare les deux germes : cette région doit être considérée comme céphalique, et ainsi ce germe double se rattache aux monstres du type BURCKHARDT-KAESTNER, dont il ne diffère que par le développement inégal de ses deux composants, compliqué par une involution spéciale de l'individu plus petit.

Le bout caudal de la ligne primitive abortive se trouve juste vers la limite de l'aire transparente et même il pénètre un peu dans l'*area opaca*. Puis cette ligne s'étend suivant le bord droit de l'aire transparente, à une distance de 0 mm. 02-0 mm. 08 seulement de celui-ci, après quoi elle tourne brusquement à gauche, en finissant par un nœud obtus, légèrement arrondi, à une distance de 0 mm. 25 du « croissant antérieur ». Ainsi la distance totale entre les bouts céphaliques des deux germes (c'est-à-dire de cette partie de la ligne avortée que nous

avons prise pour le bout antérieur — et le nœud de HENSEN de la ligne normale) est de 0 mm. 7.

La ligne primitive dégénérée mesure 1 mm. 6 en longueur, si l'on considère sa longueur suivant sa partie postérieure, avec, en plus, celle de sa région céphalique, s'attachant à celle-ci en forme d'un T. Sa largeur, en comptant d'arrière en avant, est de 0 mm. 18, 0 mm. 3 et 0 mm. 48. Sa partie céphalique, tournée à gauche, est large de 0 mm. 38. La dépression en gouttière, prononcée suivant toute la longueur de cette ligne, suit toutes ses inflexions, sans être toutefois plus accentuée vers sa région céphalique que dans les autres.

Immédiatement en avant du bout antérieur du germe anormal, on voit dans l'aire transparente un pli ectodermique, en forme de croissant, long de 0 mm. 7 et large de 0 mm. 06. Ce pli entoure le bout céphalique de cette ligne et puis s'évanouit progressivement vers les côtés. Il est à remarquer que dans toute la région de l'aire transparente qui appartient au germe avorté — et surtout dans sa partie droite — on voit *in toto* des amas bien distincts de mésoderme élaboré par ce foyer anormal.

Le blastoderme en question n'a pas encore été étudié sur les coupes sériees, mais grâce au matériel abondant dont je dispose, et qui se rapporte justement à cette forme du développement anidien — décrite par moi pour la première fois (3) — j'ai pu m'orienter d'une façon suffisante d'après seul tableau *in toto* de ce germe anormal. Il présente un exemple bien typique d'une involution spéciale du foyer formatif, qui consiste dans une prolifération très intense, mais désordonnée, de la masse ectodermomésodermique au sein de la ligne primitive. Une telle hyperprolifération de l'ecto-mésoderme peut même — dans le type-limite de cette anomalie — se propager sur tout l'écusson embryonnaire, et alors celui-ci se transforme en une masse uniforme de matériel cellulaire également épaissi, évidemment désormais incapable de toute différenciation organogénique ultérieure. Des cas de ce genre étaient étudiés par moi chez le Corbeau freux (*Trypanocorax fragilegus* L.), et aussi chez le Poulet et le Pigeon. Ainsi, l'hyperprolifération de l'ecto-mésoderme peut devenir le point de départ de la formation d'une monstruosité anidienne spéciale, représentant la limite extrême du développement « diffus » (Et. RABAUD — 8).

Dans d'autres cas — auxquels appartient justement le germe abortif en question — tout ce processus se borne à la région de la ligne primitive, sans atteindre les autres parties de l'écusson embryonnaire. Mais dans ces cas même, la ligne primitive anormalement épaissie, comme épuisée par la reproduction désorientée de ses éléments, devient ensuite incapable de former le prolongement céphalique et ainsi son développement reste stationnaire. Enfin, — ce qui ne se rapporte pas, d'ailleurs, au cas décrit, — une prolifération exagérée de l'ecto-mésoderme peut se prononcer dans le bout postérieur seulement de la ligne primitive, ou même dans d'autres régions du blastoderme, en dehors du foyer « gastruléen ».

J'ai en vue de revenir encore sur ces questions dans un autre travail, actuellement en préparation. Je me bornerai donc ici à indiquer que notre embryon « accessoire » n'avait aucune chance de développement ultérieur plus ou moins normal, vu que dans les monstruosités de cette catégorie la possibilité d'intervention des processus régulateurs, rétablissant le cours ordinaire d'évolution, n'est, évidemment, qu'excessivement restreinte. Nous devons ainsi le considérer comme un vrai « anidien » incapable de produire ultérieurement un embryon *complet*. Cela n'exclut pas, pourtant, la possibilité qu'il ne restât toujours un foyer formatif *individualisé*, exerçant son influence sur les régions environnantes du blastoderme... Cette influence devrait se prononcer surtout par la formation d'une région distincte de l'aire vasculaire, orientée spécialement autour du foyer abortif. D'autre part on peut aussi supposer que toutes les facultés évolutives de ce germe ne sont pas encore définitivement épuisées, et que, peut-être, soit possible la formation au cours du développement ultérieur, de quelques rudiments d'organes, bien incomplets, évidemment. Ces ébauches rudimentaires à prévoir peuvent entrer en relations plus ou moins étroites avec l'embryon normal, soit comme une sorte de « greffe » sur les parties périphériques de celui-ci, soit (entraînées dans la cavité de son corps) devenir une inclusion fœtale (*endocynus*), ou, enfin, un kyste quelconque, non sans certaines différenciations organogéniques.

Un foyer formatif distinct — même après avoir subi un « arrêt » assez brusque dès ses stades très précoces — peut bien

continuer jusqu'à un certain point (1) sa différenciation désorientée, comme nous indique le cas suivant, qui se rapporte à un stade plus avancé, et dans lequel nous voyons la réalisation de quelques-unes modalités — si variées en général — du développement de deux germes évoluant ensemble mais inégalement. Nous verrons là aussi que, même frappé d'un « retard » considérable, un germe peut bien exercer une influence assez forte sur le mécanisme général du développement commun d'un tel système diplogénique.

IV. — Embryon de la Poule avec une aire vasculaire accessoire, contenant le rudiment d'un second germe.

Ce cas très intéressant et unique dans son genre de diplogénèse a été trouvé par M. le Prof. P.-J. MITROPHANOW qui m'a confié la préparation, montée dans le baume de Canada, en m'autorisant à présenter ici sa description. Le blastoderme provenait d'un œuf de Poule A DEUX JAUNES, incubé pendant 31 heures dans des conditions normales. Les deux vitellus adhéraient très étroitement l'un à l'autre. Sur l'un d'eux, notamment sur celui tourné vers le bout aigu de la coque, le blastoderme faisait tout à fait défaut : évidemment la cicatrice s'est trouvée dans la région du contact réciproque des deux masses vitellines (9) et fut frappée d'un arrêt définitif de tout développement, grâce à l'impossibilité des échanges respiratoires. Une telle position du germe advient assez fréquemment dans les œufs doubles, comme je l'ai signalé déjà plusieurs fois.

Sur l'autre jaune, le gauche, c'est-à-dire situé près de la chambre à l'air — était le blastoderme à deux embryons. Ses régions périphériques — aux bords découpés sur la préparation — étaient, selon toute vraisemblance, développées tout à fait normalement. Au centre, on voit une aire vasculaire bien distincte, pourvue d'îlots sanguins très nets, qui s'anastomo-

(1) Je dois remarquer que l'élargissement anormal de la ligne primitive, accompagné par la prolifération exagérée de ses éléments *en profondeur*, n'a rien de commun avec un élargissement simple de cette ligne dans le sens transversal, qui précède la formation des monstres à plaque nerveuse étalée en surface, que j'ai nommés les monstres *platyneuriques* (Bull. de la Société philomatique de Paris, 1906).

sent en un réseau régulier, quoique ne possédant pas encore de traces du sinus terminal. Cette aire vasculaire est composée de DEUX régions, bien distinctes quoique adhérent étroitement l'une à l'autre. L'une d'elles, plus grande, contenait un embryon normal « principal », l'autre, plus petite, logeait dans son centre un germe monstrueux, abortif. Cette seconde aire vasculaire se « soudait » à l'aire principale, comme en la coiffant vers la région céphalique de celle-ci, et un peu à gauche (à comparer la microphotogr. 4, Pl. X), tout en conservant ses contours propres, surtout accentués vers la région de contact réciproque des deux aires.

La longueur totale commune des deux aires vasculaires était de 5 mm. 2. La largeur de l'aire principale — au niveau de sa partie postérieure — atteint 3 mm. 9, ce qui est en rapport avec la bifurcation de la région caudale de la ligne primitive de l'embryon principal. L'aire vasculaire accessoire s'est développée surtout en largeur, en embrassant comme avec les ailes la « région didermique » de l'aire principale. La longueur de l'aire accessoire est fortement réduite, ce qui est lié, semble-t-il, à la présence de l'*area vasculosa* principale, qui s'est opposée à l'accroissement en longueur de l'aire accessoire.

L'aire transparente de l'embryon principal a les dimensions et les contours normaux, sauf son élargissement vers la région caudale. La longueur de cette aire = 3 mm. 1, la largeur — 1 mm. 3 dans la partie antérieure et de 2 mm. dans celle d'arrière.

Le corps même de l'embryon normal, long de 2 mm. 6 (en y comptant la branche droite de sa ligne primitive bifurquée) — était déjà pourvu de 4 paires de protosomites, dont 3 bien formés et la quatrième en voie de différenciation, d'une corde dorsale nettement dessinée, et de bourrelets nerveux, arrondis dans la tête de l'embryon. Ces bourrelets, longs de 0 mm. 34, adhèrent étroitement l'un à l'autre et se dirigent obliquement vers le gauche sous un angle de 40° avec la corde dorsale, en tournant dans la direction de l'embryon « accessoire ». Entre ces bourrelets et le nœud de HENSEN, les ébauches nerveuses sont prononcées par la plaque médullaire, large de 0 mm. 5 environ, rappelant par son aspect les formes légères de l'anomalie que j'ai désignée (10) sous le nom de la PLATYNEURIE. Le

caractère platyneurique de cet embryon se répercute aussi sur la structure de ses protosomites qui se sont accrus anormalement dans le sens transversal et même accusent les premiers signes d'une fragmentation en ébauches séparées, dirigées transversalement. Une telle fragmentation transversale des protosomites présente, comme je l'ai indiqué (*loc. cit.*), un des caractères le plus typique de quelques formes de la Platyneurie.

Des deux côtés de la région céphalique de l'embryon on voit les ébauches bien distinctes des futures veines omphalomésentériques, dont la droite s'est développée bien normalement, tandis que la gauche est un peu raccourcie et sa partie antérieure paraît être arrêtée. Cela s'explique par le voisinage du bord de l'aire vasculaire de l'embryon accessoire : ce bord est ici fortement épaissi et s'approche de très près de la tête même de l'embryon principal.

L'étude de toute cette région nous indique qu'à son tour l'aire vasculaire accessoire a subi comme une certaine action répulsive de la part du germe principal, ce qu'indique le contour concave de son bord avoisinant avec l'*area pellucida* de la région normale.

Enfin, nous avons à noter dans la structure de l'embryon « principal » une particularité spéciale, sans, d'ailleurs, la signification morphologique plus profonde, à savoir la bifurcation très forte de sa ligne primitive. A une distance de 0 mm. 65 en arrière du nœud de HENSEN la gouttière primitive divise en deux branches, longues de 0 mm. 65 chacune. La branche droite se dirige presque immédiatement en arrière, la gauche se tourne brusquement, sous un angle de 120° avec la première, en se dirigeant vers l'élargissement correspondant du côté gauche de l'aire transparente.

Une telle bifurcation de la ligne primitive — comme je l'ai indiqué dans un de mes derniers travaux (11) — n'a aucun rapport avec le fait de la duplicité du germe. Il est toutefois à ajouter qu'une division si forte de la partie caudale de la ligne primitive, surtout quand elle est accompagnée par la formation d'un élargissement spécial de l'aire transparente, ne se rencontre qu'assez rarement ; je dois noter ici deux cas de ce genre : celui décrit par P. KAESTNER (12) et par moi (11). Dans tous les deux, il peut paraître à premier coup d'œil qu'on ait affaire

à des diplogénèses : ce ne sont pourtant que les cas d'une simple « SCHISTOPOIÈSE » (Et. RABAUD, 13), survenue dans un germe unique.

L'aire vasculaire de l'embryon « accessoire » montre un caractère plus primitif de la différenciation des formations sanguines en comparaison avec l'aire vasculaire principale. Les filets sanguins sont ici prononcés beaucoup moins nettement, sauf le bord périphérique de l'aire, où ils se sont développés presque aussi bien que le germe principal. Les limites entre l'aire accessoire et la principale sont très accentuées. Selon toute probabilité, au cours du développement ultérieur, ces deux aires devraient se confondre en une seule, par les anastomoses qui s'établiraient entre leurs vaisseaux, mais l'état actuel de ces deux systèmes circulatoires nous indique directement leur origine distincte et indépendante.

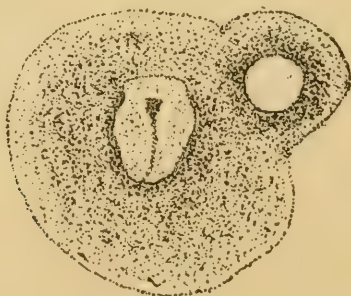
L'aire vasculaire accessoire est pourvue dans son centre d'une *area pellucida* propre, de forme ovale, dont le grand axe s'est dirigé obliquement par rapport à celui de l'embryon principal, en formant avec celui-ci un angle de 60°. La longueur de cette aire transparente réduite était de 0 mm. 8, sa largeur de 0 mm. 55. Suivant son grand axe, on voit le corps rudimentaire du germe accessoire, sous l'aspect d'une tache sombre allongée, longue de 0 mm. 7 et large de 0 mm. 3. Suivant l'étendue de cette tache, on peut tout de même distinguer les traces des épaissements latéraux, surtout prononcés sur la partie de l'embryon tournée à l'extérieur, qu'on pourra, peut-être, considérer comme les bourrelets nerveux. Plus ou moins vers la moitié de la longueur de cet embryon abortif, on aperçoit les formations symétriques, rappelant les premiers stades de la formation des protosomites. Dans son bout tourné vers l'embryon principal, le germe abortif se termine par un contour diffus, tandis que dans le bout opposé nous trouvons un épaissement transversal de caractère indéterminé : peut-être est-ce un bourrelet cérébral profondément modifié.

En général, l'embryon accessoire s'est très fortement « arrêté » dans son développement, aussi bien par rapport à la croissance qu'aux différenciations organogéniques. Ces dernières, toutefois, ont continué d'une certaine façon, de sorte qu'il ne faut pas absolument exclure la possibilité de la forma-

tion de quelques ébauches d'organes au cours de l'évolution ultérieure. Les connexions de ces ébauches à prévoir avec l'embryon principal se détermineraient, probablement, par les relations réciproques ultérieures des deux aires vasculaires.

V. — Embryon de la Poule, renfermant un anidien du type « zonal » dans une région individualisée de l'aire opaque.

J'ai trouvé cet embryon dans un œuf pondu par une jeune Poule dont l'œuf précédent — dans l'ordre de ponte — renfermait aussi un germe double, ou plutôt deux blastodermes distincts situés sur un seul vitellus à une distance de 7 mm. l'un de l'autre.



Blastoderme de la Poule, pourvu d'une excroissance (en haut, à droite), contenant un centre abortif du type « zonal ». 21 heures d'incubation. D'après une microphotographie. Grossi 4 fois $\frac{1}{2}$.

Le second œuf de la même femelle, qui m'a fourni la diplogénèse à centre abortif, était ainsi issu d'une femelle dont les œufs montraient une « tendance » au développement polygénique. Cet œuf était incubé pendant 21 heures dans l'étuve à 40° C. 5. Déjà avant la fixation, après avoir ouvert la coque j'étais frappé par les configurations inusitées du bord périphérique de l'aire opaque, dont la région antérieure droite (le germe occupait la position « normale » sur le jaune) formait excroissance en dehors du cercle du blastoderme, en se prolongeant en guise de promontoire sur la surface du vitellus. Au

cours de la fixation, on a constaté que, dans ce promontoire accessoire de l'aire opaque, il y avait une formation centrale arrondie, avec les bords internes réguliers, rappelant une aire transparente distincte, mais dépourvue de différenciations : tout au contraire, cette région montrait une structure granuleuse spéciale, ressemblant plus ou moins à l'aspect d'un blastoderme parthénogénétique. Après la fixation, quand le blastoderme fut transporté dans l'alcool à 30°, cette région centrale s'est disloquée et séparée du bord interne, épaissi, de l'aire opaque, ce qui arrive toujours dans les régions centrales des monstruosités « zonales ».

Les dimensions de tout cet embryon, après la coloration et le montage dans le baume de Canada, étaient les suivantes :

La longueur du blastoderme = 8 mm. 8.

La largeur du blastoderme = 8 mm. 6.

Le diamètre du blastoderme dans la direction oblique, passant par l'excroissance anormale de l'aire opaque = 10 mm. (à comparer la figure ci-jointe dans le texte).

La largeur de la partie accessoire de l'aire opaque, mesurée près du bord normal du blastoderme = 5 mm. environ.

La longueur de cette partie anormale, mesurée en commençant par la périphérie normale du germe = 3 mm. 2 environ.

Le diamètre du « trou central » dans le promontoire de l'aire opaque = 1 mm. 5. La largeur de la zone de l'aire opaque qui l'entourait = 1 mm. 6 environ.

L'aire transparente normale, longue de 2 mm. 27 et large de 2 mm. 2-1 mm. 5, contenait la ligne primitive longue de 2 mm. 7 (c'est la plus longue ligne primitive que j'aie jamais mesurée !). Dans le bout céphalique de cette ligne, il y avait un nœud de HENSEN très fort, sensiblement élargi, dans lequel on pourrait bien aussi, à la rigueur, soupçonner l'existence des deux centres formatifs... Ce nœud était long de 0 mm. 63, et large de 0 mm. 55 : cela surpasse deux fois la largeur d'un nœud de HENSEN normal, même le plus fort. Dans la partie antérieure du nœud, on aperçoit deux dépressions transversales. de 0 mm. 18 de largeur chacune, éloignées l'une de l'autre de 0 mm. 11. Vu que de telles dépressions gastruléennes transversales représentent une anomalie assez fréquente chez les Oiseaux (MITROPHANOW, EISMOND, TUR), nous pourrions admet-

tre ici l'existence des deux foyers évolutifs, capables de donner ensuite naissance à deux prolongements céphaliques parallèles. Evidemment, en présence d'un stade si précoce et sans autre indication confirmant la duplicité de cette ligne primitive, je n'ai qu'énoncé cette supposition, loin de la considérer comme prouvée.

D'autre part, l'existence d'une excroissance latérale du bord de l'*area opaca*, pourvue d'un trou circulaire central, nous permet de soutenir que nous avons ici affaire à un centre formatif distinct, lequel a subi — vers un stade très jeune de son développement — l'involution anidienne du type « zonal ». Cette anomalie, comme je l'ai démontré (14), est provoquée par un processus pathologique quelconque porté sur les éléments de la région centrale du blastoderme, et qu'on peut facilement remplacer par un facteur artificiel, comme la brûlure ou l'action du radium dans les premières heures d'incubation. Sur la périphérie de la région endommagée (dont les traces restent parfois sur la surface du jaune en forme d'amas granuleux rappelant les « blastodermes parthénogénétiques ») — les feuillets germinatifs, non entraînés dans la voie de dégénérescence pathologique, se soudent l'un à l'autre, de sorte que l'ectoderme s'unit immédiatement avec l'endoderme vitellin, en formant le bord interne arrondi du trou central. La structure de ce bord rappelle les relations qu'on observe dans la lèvre antérieure du blastopore d'embryons de Reptiles. Ce bord interne s'accroît depuis progressivement, en dénudant peu à peu la région du vitellus non découverte par le blastoderme, et dont le diamètre s'agrandit sans cesse. La surface d'une telle région mise à nu peut devenir très considérable, si ce processus dure suffisamment longtemps. Dans notre cas, la formation d'une « monstruosité zonale » n'était encore qu'à ses débuts, mais néanmoins nous avons ici un tableau très typique pour cette catégorie de développement anidien.

On pourrait, à la rigueur, nous reprocher l'hypothèse trop osée de l'existence d'un centre formatif indépendant, fondée, justement, sur l'absence des traces mêmes d'une formation embryonnaire quelconque. On pourrait aussi avancer que la disparition d'une partie de l'aire opaque vers la périphérie peut bien avoir lieu même dans un germe simple, non diplogénique.

Je dois ici souligner que dans les monstruosité « zonales » c'est TOUJOURS la région centrale du germe qui est atteinte d'une telle dégénérescence. Ce n'est qu'une seule fois qu'il m'est advenu d'observer tout un complexe de trous anormaux dans les régions périphériques d'un embryon d'Eider vulgaire (*Somateria mollissima* LINN.). Mais dans le même germe d'Eider, toute l'aire transparente était occupée par un énorme trou central, tandis que les trous plus petits étaient disséminés sur toute la périphérie de l'aire opaque, sans se localiser dans un endroit déterminé.

D'autre part, l'excroissance anormale de l'aire opaque ne saura être dans notre cas classée dans la catégorie de ces inégalités accidentelles de la croissance périphérique du blastoderme, qui s'observent assez souvent dans les embryons tout à fait normaux. Le diamètre de notre blastoderme — *sans cette excroissance* — correspond exactement aux dimensions d'un germe normal du stade donné, de sorte qu'un tel promontoire de l'*area opaca* présente un SURPLUS sensible de celle-ci, non seulement par ses contours, mais aussi par ses dimensions.

La différence entre le type de cette monstruosité et celui de notre cas IV — malgré les ressemblances apparentes — consiste surtout en un éloignement beaucoup plus considérable du centre accessoire, situé ici ainsi loin du foyer principal. C'est pourquoi notre dernier cas serait plutôt comparable à celui d'un blastoderme double « en biscuit », décrit par P.-J. MITROPHANOW (15), tout en tenant compte, évidemment, d'une différence si accentuée des dimensions des deux centres dans notre cas. Ici nous n'apercevons pas la moindre trace d'une fusion secondaire du germe accessoire avec l'aire opaque principale ; selon toute apparence, une telle fusion a dû s'opérer dans les stades très précoces de segmentation des deux noyaux de l'œuf, situés bien près l'un de l'autre.

Ces deux noyaux du même ovule qui ont servi de point de départ de notre monstruosité étaient, semble-t-il, pourvus de facultés vitales bien différentes dès le commencement. L'un d'eux était normal (et même, plus grand que le normal), tandis que l'autre était atteint d'un état morbide (dont la nature nous échappe, évidemment), ce qui n'a pas empêché sa fécondation ni même son développement peu durable : au cours de

cette seconde période s'est formée la région accessoire de l'*area opaca*. Probablement vers le stade de la formation de l'aire transparente dans le centre accessoire les éléments de celle-ci (comme cela arrive toujours dans les monstruosités « zonales ») étaient frappés d'une involution pathologique, résultat final de l'état morbide initial, et puis d'une dégénération suivie d'une désagrégation définitive. Quant à la survie et au développement ultérieur des parties périphériques d'un tel germe cela s'observe constamment dans les monstruosités de cette espèce.

Cette vitalité surprenante d'éléments entourant le « trou central » des anidiens zonaux — qui présente, à mon avis, une forme spéciale des efforts régulateurs, d'ailleurs parfaitement inefficaces — aboutit en fin de compte à un élargissement progressif de ce « trou central », qui s'agrandit sans cesse grâce à l'orientation curieuse des éléments ectodermiques de son bord interne, qui se divisent suivant les tangentes au cercle du trou. Dans le cas décrit, cette activité « régulatrice », se déployant dans le centre formatif accessoire, devrait se répercuter d'une façon plutôt inattendue sur le développement ultérieur de l'embryon principal. Car, le trou central du foyer abortif, en s'élargissant dans toutes les directions, devrait fatalement entamer ensuite les limites de l'aire vasculaire de l'embryon normal, en causant des complications graves dans sa circulation vitelline. Même dans le cas où l'accroissement périphérique du blastoderme principal aurait devancé celui du centre accessoire — lequel serait ainsi « englouti » — le « trou central » resterait à jamais ouvert. D'où le résultat grossier, purement mécanique : l'écoulement du jaune, dans les stades plus avancés, vers les périodes d'affaiblissement de la tension de la membrane vitelline, laquelle seule devrait dans cette région contenir le vitellus s'amollissant. Vers le troisième ou quatrième jour d'incubation, le jaune s'écoulant par un trou à dimensions considérables, non seulement empêcherait gravement la formation du sac vitellin normal, mais aussi causerait de forts troubles mécaniques au corps de l'embryon principal. Ainsi, nous voyons que l'existence d'un centre formatif accessoire avorté peut même, dans certaines circonstances, devenir l'agent compromettant le développement d'un embryon principal, bien viable et capable *à priori* d'évolution normale.

VI. — Embryon du Lézard (*Lacerta agilis* L.) pourvu d'un centre abortif logé dans son aire vasculaire.

L'embryon de *Lacerta agilis* L. avec un centre accessoire rudimentaire provenait d'une femelle que j'ai sacrifiée en mai 1910, et dont les oviductes contenaient huit embryons, dont sept parfaitement normaux.

Dans le blastoderme anormal (Planche X, microphotogr. 5) on voit avant tout l'embryon « principal », disposé au centre d'une aire transparente normale, longue (suivant l'axe de l'embryon) de 5 mm. 1 et large de 5 mm. 7. Le corps de l'embryon, parfaitement normal à tous les points de vue, mesurait 1 mm. 5 en longueur. On aperçoit la gouttière nerveuse régulière, trois paires de protosomites et une quatrième en voie de différenciation, un fort hétéoblaste, et le capuchon céphalique de l'amnios recouvrant le corps embryonnaire suivant une étendue de 0 mm. 6.

Les ébauches de l'aire vasculaire se sont développées en général assez normalement, surtout du côté droit de l'embryon et en arrière de celui-ci. Les îlots sanguins, minces et allongés, forment un réseau déjà assez régulier. La longueur de cette aire vasculaire était de 2 mm. 55 et la largeur de sa moitié droite de 1 mm. 8. Quant à sa moitié gauche, on remarque d'abord un nombre plus réduit d'îlots sanguins ; ceux-ci se disposent d'une façon inusitée, grâce à la présence d'une formation spéciale qui a évidemment influencé la distribution des éléments vasculaires. C'est que, dans cette région, les îlots sanguins ne se disposent point radialement autour du corps de l'embryon, mais se groupent autour d'un épaississement sombre spécial, représentant un centre formatif « accessoire ».

Cette formation, située à gauche de l'embryon principal, à une distance de 0 mm. 18 de celui-ci, à l'examen *in toto*, présente l'aspect d'une tache aux contours irrégulièrement triangulaires, longue de 0 mm. 6 et large de 0 mm. 5. Son contenu paraît être composé de vacuoles de dimensions variées parmi lesquelles se détache une grande vésicule centrale, de forme ovale, aux dimensions de 0 mm. 42 et 0 mm. 35.

Sur une série de coupes, menées transversalement par rap-

port au corps de l'embryon principal, nous voyons dans cette formation accessoire tout un complexe de structures spéciales, dont l'ensemble nous prouve directement l'existence d'un foyer formatif individualisé, mais dont le développement a subi des déviations bien compliquées.

Vers la surface de cette formation, on distingue la plaque de l'ectoderme fortement épaissi, et au-dessous de celle-ci, une forte vésicule creuse dont la nature est non moins énigmatique que dans les cas précédemment décrits. Autour de cette vésicule, un amas d'éléments mésodermiques qui se disposent en nombreuses vésicules de dimensions plus petites, parmi lesquelles apparaissent des vraies formations vasculaires, et, enfin, une couche de l'endoderme épaissie entourant tout cela du côté ventral. Toute cette formation si complexe s'enfonce dans la cavité sous-germinale à une profondeur de 260 μ de la surface dorsale du blastoderme (Planche XI, microphot. 9).

La plaque ectodermique épaissie s'étend — sur les coupes médianes — à 0 mm. 49 dans le sens transversal. Ses éléments diffèrent sensiblement des cellules de l'ectoderme avoisinant, normal, et par son caractère histologique ils rappellent la structure de la plaque prostomiale des embryons de Reptiles vers la période gastruléenne. Ces cellules sont assez volumineuses, légèrement allongées, aux axes dirigés un peu obliquement par rapport à la surface du blastoderme. L'épaisseur de la plaque varie de 20 μ à 54 μ , tandis que l'épaisseur de l'ectoderme ordinaire situé entre le centre accessoire et le corps de l'embryon normal n'est que de 6 μ -8 μ seulement. Selon toute apparence l'épaisseur de cette plaque ectodermique serait encore plus considérable, sans l'action comprimante du bas, de la part de la vésicule centrale : il est à noter que le maximum de cette épaisseur est prononcé vers son côté extérieur (sur la microphotogr. 9 — gauche), c'est-à-dire dans une région où la vésicule ne s'étend plus.

En bas de cette plaque, que nous pouvons, sans risquer trop, considérer comme une formation d'ordre gastruléen, mais arrêtée dans son développement — se trouve la grande vésicule centrale, dont la largeur atteint sur les coupes médianes 0 mm. 31 et la hauteur — 0 mm. 15. Ses parois internes sont parfaitement égales et lisses, comme à la suite d'une pression

interne très forte : les causes de cette pression restent ici aussi inexplicables que dans d'autres cas semblables chez le Poulet. Dans la cavité de cette vésicule nous ne trouvons aucune trace de détritüs quelconque ni de cellules en désagrégation : rien que rares amas filamenteux d'un coagulé amorphe.

La paroi supérieure de la vésicule est constituée par le bord inférieur de la plaque ectodermique ; ses parois latérales et l'inférieure sont composées par des cellules fortement étirées, disposées en un ou deux rangs, épais de 8 μ -14 μ . Ces éléments s'unissent immédiatement vers le haut avec les cellules de la plaque ectodermique, et c'est pour cela que nous pouvons les considérer comme des dérivés de la masse ecto-mésodermique du foyer gastruléen abortif. Il est à rappeler que de telles relations ont été décrites ici dans la région de la ligne primitive droite de notre cas II chez le Poulet.

Autour de la vésicule, entre sa paroi externe et l'endoderme vitellin, on voit de forts amas de mésoderme, disposés d'une façon curieuse : ce sont des cellules étoilées, aux longs prolongements protoplasmiques étirés, qui se lient d'un côté avec la paroi externe de la vésicule, et partout ailleurs s'entrecroisent entre elles en formant un réseau compliqué aux mailles de dimensions variées. La plupart des vésicules ainsi formées ont 50 μ environ de diamètre. De là provient l'aspect spumeux des bords de toute cette formation, qu'on voit à l'observation *in toto*.

A côté de ces éléments pourvus de prolongements et affectant le caractère mésenchymateux, on voit dans quelques endroits, surtout vers la partie inférieure de toute cette formation et au voisinage de l'endoderme vitellin, les amas de cellules arrondies, fortement colorées, étroitement serrées les unes contre les autres et formant des cordons creux. L'étude plus détaillée de ces éléments nous révèle leur caractère hématopoïétique. Ces formations vasculaires ont surgi ici dans un endroit tout à fait inusité ; leur présence nous explique — jusqu'à un certain point — la quantité trop petite d'îlots sanguins du côté gauche du blastoderme.

Enfin, quant à l'endoderme vitellin, il conserve, dans toute l'étendue du foyer abortif, *l'aspect propre à un stade beaucoup plus jeune*, et correspond plutôt à l'endoderme de la période « gastruléenne » que de celle atteinte déjà par le germe

« principal ». Nous voyons ici les cellules arrondies (pas les éléments allongés et aplatis, comme dans l'endoderme vitellin des autres régions de la même aire transparente), encore richement chargées de granulations vitellines. Il est aussi à noter que, dans l'endroit en question, l'endoderme n'adhère point immédiatement au mésoderme qu'il entoure, et n'est point distendu par la pression exercée par la vésicule qui s'enfonce vers le bas : tout au contraire, la couche ectodermique forme ici des plis qui indiquent son accroissement bien libre suivant toute cette région anormale.

En général, nous pouvons déterminer notre dernier cas comme un germe double dont l'un des centres s'est transformé en un embryon normal, et l'autre est devenu abortif, mais sans influence — pour le stade donné au moins — sur le développement des parties axiales de l'embryon « principal ». La présence de ce second foyer s'est répercutée néanmoins sur la distribution des ébauches sanguines au sein de l'aire vasculaire commune. Ainsi, nous avons le droit de supposer qu'au cours du développement ultérieur de ce système diplogénique, sa circulation vitelline devrait subir les déviations assez graves, qui se prononceraient aussi bien dans la distribution des vaisseaux s'orientant suivant deux centres distincts, que par la formation des réseaux anormaux dans le centre accessoire lui-même, dans les couches profondes du blastoderme.

Quant au foyer avorté — il nous présente un cas bien curieux d'un germe « arrêté » au stade préparatoire à la formation de l'invagination « gastruléenne », laquelle n'a pas réussi à se former, mais néanmoins les différenciations *sui generis* de la plaque prostomiale se sont ici produites sous une forme inusitée. Cette plaque a servi de foyer de formation d'une quantité considérable d'éléments mésodermiques qui continuent à se développer (la formation de la vésicule et du réseau mésenchymateux) en formant tout un complexe à caractère embryonnaire bien primitif. Il est évidemment très difficile de prévoir les voies ultérieures du développement de ce complexe inaccoutumé, mais il est à supposer que les différenciations d'un tel foyer dévié puissent être assez variées et pleines d'imprévu...

En somme, notre centre embryonnaire accessoire a conservé, semble-t-il, assez de vitalité pour qu'on suppose qu'un tel sys-

tème d'ébauches désorientées puisse plus tard — sous une forme ou une autre — s'associer au corps de l'embryon normal, « principal », en y apportant son élément spécial, « parasitaire ». A en juger par la position du germe « accessoire » sur la surface du blastoderme, on pourrait supposer qu'il pourrait ensuite être entraîné à l'intérieur de l'embryon « principal », en s'y développant sous la forme d'une « inclusion fœtale » (*endocymus*), peut-être à caractère kystoïde.

Conclusions.

J'ai démontré, ce me semble, l'existence de monstruosité composées embryonnaires, telles que l'un des deux individus ou tous les deux à la fois subissent un « arrêt de développement » très sensible dès les stades très précoces. Dans le second cas, tout le système diplogénique se réduit ensuite à un blastoderme, bien que double *ab origine*, mais définitivement désembryonné, dont le développement ultérieur ne diffère que très peu de celui d'un « anidien » simple, sauf, parfois, le dédoublement de l'aire vasculaire qui continue sa différenciation autonome. Les diplogénèse avec un centre abortif et un autre normal et capable de développement sont, à mon avis, beaucoup plus intéressantes au point de vue de la tératogénèse et du mécanisme évolutif en général. Dans de tels cas, nous avons une preuve irréfutable que même dans le voisinage immédiat d'un embryon tout à fait normal, peut se développer un centre individuel abortif, incapable de différenciations organogéniques normales, mais néanmoins pourvu d'une viabilité indubitable, bien qu'aboutissant à un amas plus ou moins informe... La « puissance prospective » d'un tel amas peut être supposée capable, non sans raisons, de produire des différenciations très variées et sur une échelle très large... Naturellement, il nous est impossible jusqu'ici, — en nous basant sur notre connaissance, à peine ébauchée, des stades si jeunes comme ceux qui viennent d'être décrits — de déterminer la direction et le caractère de ces différenciations probables. En effet, saurons-nous prédire même approximativement, les voies d'une évolution à venir de ces amas cellulaires, qui ne se groupent point encore en des formations

déterminables, mais se reproduisent intensivement, en prenant l'aspect, provisoire sans doute, d'épaississements inusités et de vésicules ?... En tout cas, ces formations ne vont pas, évidemment, périr sans laisser de traces, mais au contraire, nous avons le droit de supposer qu'elles sont bien capables de devenir le point de départ de toute une série de différenciations *sui generis*, peut-être de néoformations.. Ici nous touchons aux limites permises de l'hypothèse, et nous devons nous borner là, en attendant les observations nouvelles concernant les stades plus âgés du développement des monstruosité du type que nous avons décrit.

Il nous est indiqué de nous arrêter encore sur la question de la signification de ce type de diplogénèses au point de vue de la théorie de l'origine des germes anidiens. En général tous les auteurs (DARESTE, RABAUD, SALVIOLI) sont d'accord sur ce point que l'évolution anidienne est comme le résultat d'une certaine « fatigue » ou « épuisement » du blastoderme, survenue déjà après la fécondation de l'œuf, comme l'expression d'un état pathologique d'un germe, qui était auparavant bien apte au développement normal. Ce point de vue se confirme facilement par l'observation des œufs « trop vieux », c'est-à-dire mis à l'incubation longtemps après la ponte, ou de ceux préalablement traités par le froid (SALVIOLI, 16), ou enfin, comme dans mes expériences sur l'action des rayons du radium, où l'état morbide du germe était évidemment provoqué artificiellement après la ponte. Mais d'un autre côté, dans les cas décrits dans ce travail, où l'un des deux embryons reste tout à fait normal, tandis que l'autre, évoluant au voisinage si immédiat du premier, peut montrer toutes les formes connues du développement anidien (en commençant par la monstruosité « zonale » à origine indubitablement pathologique, et en finissant par les modifications diverses d'une hyperprolifération exagérée, bien que localisée, de l'ectoderme), nous sommes forcés de nous placer à un autre point de vue. Nous ne pouvons plus invoquer « l'épuisement » survenu après la fécondation, car nous sommes en présence d'un second embryon normal qui a échappé au sort de son « jumeau » du même blastoderme. Il me semble que, pour ces cas au moins, on doit chercher les « moments déterminants » de l'anidie dans les périodes qui précèdent la ponte, et peut-être même avant la fécondation...

Dans tous mes travaux antérieurs sur l'embryogénie des monstres composés, je me suis toujours prononcé en faveur de la théorie de leur origine dûe aux oocytes binucléés, ou, en général, polynucléés, au moins quant aux polygénèses chez les Amniotes. Cette théorie me semble toujours être la mieux fondée, car toutes les expériences sur la « blastotomie » des germes des Vertébrés inférieurs n'infirmant point, à mon avis, sa valeur comme explication la plus vraisemblable de l'origine de diplogénèses chez les Amniotes. En appliquant ce point de vue aux cas décrits de monstruosité double, où l'un des deux foyers formatifs est frappé d'un arrêt évolutif précoce, nous arrivons à conclure que de tels systèmes embryonnaires proviennent d'œufs binucléés, dont l'un des noyaux (ou la région protoplasmique qui l'entoure) a subi une modification pathologique, de nature à déterminer, qui a fortement compromis sa faculté morphogénique. Un tel « affaiblissement » d'un centre embryonnaire n'a pas entraîné, toutefois, son incapacité définitive d'évolution : sauf les cas d'anidie « zonale », de tels centres conservent, comme nous l'avons vu, une certaine capacité de prolifération de ses éléments, quoique les différenciations organogéniques normales restent irréalisables. Serait-il ainsi et dans les stades ultérieurs du développement, a-t-on à attendre un « réveil » de l'activité tardive, plus ou moins désorientée, de morphogénèse incomplète ? Cette question ne saura être résolue d'après les données que je rapporte dans mon mémoire. Mon but n'était que d'indiquer l'existence de tels cas exclusifs, et de décrire les formes diverses de développement de tels systèmes embryonnaires, montrant tant d'anomalies variées à la fois. Je suis convaincu que l'étude des anomalies pourrait nous fournir un matériel très précieux, se prêtant à des conclusions intéressantes, non seulement en ce qui concerne le mécanisme du développement des germes polygéniques et anidiens. Au fur et à mesure que les faits de cette catégorie vont s'accumuler, on pourra peut-être aborder de ce côté les problèmes de la genèse des certaines néoformations.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. S. KAESTNER. — Doppelbildungen an Vögelkeimscheiben. Dritte Mittheilung. *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1901.
 2. JAN TUR. — Etudes sur les corrélations embryonnaires. *Bulletin de la Soc. Philomathique de Paris*, 1905.
 3. JAN TUR. — Une forme nouvelle de l'évolution anidienne. *C. R. de l'Acad. d. Sciences de Paris*, 1907.
 4. ALLEN THOMSON. — Remarks on the early conditions and probable origin of the double monsters. *The London and Edinburg Monthly Journal of Medical Science*, 1844.
 5. R. BURCKHARDT. — Doppelanlage des Primitivstreifens bei einem Hühner. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt.*, 1888.
 6. JAN TUR et W. ZAREMBA-CIELECKA. — Sur des cas nouveaux de polygénèses embryonnaires très jeunes. *C. R. de la Société Scientifique de Varsovie*, T. IV, 1911.
 7. JAN TUR. — Sur les monstres doubles dans les embryons très jeunes du Canard. *C. R. de la Société Scientifique de Varsovie*, T. VI, 1913.
 8. Etienne RABAUD. — Fragments de Tératologie générale. L'arrêt et l'excès de développement. *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, T. XXXIV, 1901.
 9. JAN TUR. — Contribution à l'étude des monstres endocymiens. *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, XLI, 1905.
 10. JAN TUR. — Les débuts de la Cyclocéphalie (« Platyneurie embryonnaire ») et les formations dissociées. *Bull. de la Soc. Philomathique*, 1906.
 11. JAN TUR. — Sur les diplogénèses embryonnaires à centres rapprochés. *Archives de Biologie*, XXVIII, 1913.
 12. S. KAESTNER. — Neuer Beitrag zur Casuistik der Doppelbildungen bei Hühnerembryonen. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt.*, 1899.
 13. Etienne RABAUD. — Contributions à l'étude des polygénèses. II. Un cas de dédoublement observé chez l'embryon. *Bibliographie anatomique*, 1902.
 14. JAN TUR. — Sur l'origine des blastodermes anidiens « zonaux ». *C. R. de l'Acad. d. Sciences de Paris*, 1907.
 15. P.-I. MITROPHANOW. — Notes embryologiques et tératologiques. *C. R. de l'Association des Anatomistes*, première session, Paris, 1899.
 16. Ign. SALVIOLI. — Sulla resistenza dell' ovo di Pollo alle variazioni di temperatura. *Atti del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 1898-9, T. LVIII, P. II.
-

BIOLOGIE ET MORPHOLOGIE LARVAIRES

d'*ANASTREPHA STRIATA* SCHIENER

Mouche des fruits de l'Amérique centrale.

A. Biologie.

Parmi les arbres fruitiers qui poussent spontanément dans l'Amérique tropicale, les Goyaviers (Guayabas), *Psidium guayaba* L., sont sûrement des plus importants au point de vue économique. Leurs fruits sont particulièrement utilisés sous forme de confitures que l'on vend couramment sur les marchés d'Europe et des Etats-Unis. Ces fruits pourraient être utilisés dans une plus grande proportion, s'ils ne perdaient beaucoup de leur valeur en raison du grand nombre des larves de Diptères qui les attaquent. Les *Psidium* se trouvent répandus dans presque toutes les régions chaudes du globe. Dans chacune de celles-ci existent des Diptères qui les parasitent : en Océanie, larves de *Dacus psidii* FROG., *Dacus xathdes* BROWN, *Dacus facialis*, *Dacus virgatus* ; dans l'Inde, *Dacus longicornis* Cq., *Rivellia basilaris* WIED. *Orthosia comperei* ; au Mexique et Guatemala ce sont les *Anastrepha ludens* LOEW. Cette dernière espèce, en compagnie d'*Anastrepha fraterculus*, produit les mêmes ravages au Brésil.

Dans le plateau central de Costa-Rica, on trouve de grandes quantités de « Guayabas », à ce point que, dans quelques endroits, ces plantes se sont substituées presque complètement à toute autre végétation. Ces stations de *Psidium* sont connues sous le nom de « guayabales ».

Les guayabas de Costa-Rica sont tellement infestés par les larves de Diptères qu'on peut assurer qu'il n'y a pas un fruit en bon état. Trois variétés de *Psidium guayaba* se trouvent à l'état sauvage à Costa-Rica : l'une à pulpe rouge, l'autre à pulpe blanche et la troisième à pulpe jaune ; la variété jaune est celle qui paraît échapper le mieux aux parasites.

Les fruits de Guayaba ne sont pas utilisés d'une manière

courante par les habitants du pays, et on n'en fait aucune exportation. Dans d'autres pays, au contraire, tels le Mexique, Cuba etc... ce fruit est devenu une denrée commerciale, surtout à Cuba, où l'on fait l'exportation de gelées et de confitures que l'on prépare avec ce fruit ; mais, s'il est vrai que maintenant à Costa-Rica personne ne songe à utiliser ce fruit, qu'on l'abandonne au bétail et aux animaux sauvages et que personne ne s'intéresse aux dommages produits par les larves de Diptères, un jour viendra où ces fruits seront utilisés et où la présence des Mouches se fera sentir.

Etant donné que la Mouche qui parasite les fruits de *Psidium* au Mexique et à Guatémala (*Anastrepha ludens*) se trouve aussi au Brésil, il était logique de supposer que la même espèce parasite également les *Psidium* de Costa-Rica ; mais, à notre surprise, l'espèce qui parasite ces *Psidium* (à Orosi tout au moins) est *Anastrepha striata* SCHIENER. M. le Prof. M. BEZZI, de Turin, qui a eu l'obligeance de nous déterminer cette espèce, dit à son sujet :

« Il ne s'agit pas d'*Anastrepha ludens* dont je possède des exemplaires authentiques du Mexique : cette dernière est plus petite et le thorax ne présente pas les deux bandes longitudinales noirâtres. Toutes les espèces affines manquent aussi de ces bandes que l'on rencontre au contraire chez *An. serpentina* WIED ; mais cette dernière a le dessin alaire très différent.

Votre espèce est sûrement *An. striata* SCHIENER (1868, Dép. du Novar, p. 264, n° 28), de l'Amérique méridionale. Je n'avais pas encore vu cette espèce si caractéristique qui, avec un dessin alaire du type de *fraterculus*, présente une coloration si frappante du thorax. Personne n'avait encore retrouvé *striata* après sa description ; les types se trouvent à Vienne... ».

Pr. M. BEZZI.

Quoique *Anastrepha striata* et *An. ludens* habitent les mêmes localités leur biologie diffère sensiblement.

La biologie d'*Anastrepha ludens* est connue depuis longtemps à cause des ravages qu'elle a occasionnés (1).

(1) Les données biologiques sur l'*Anastrepha ludens* sont empruntées à CRAWFORD.

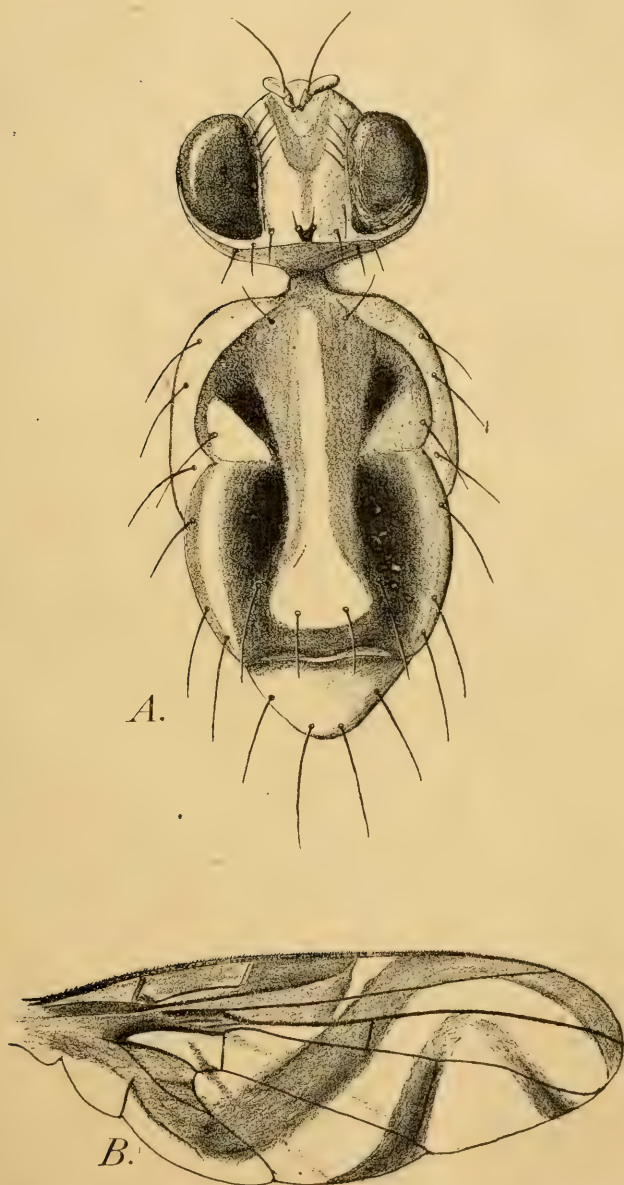


Fig. 4. — *Anastrepha striata* : A. Tête et thorax du côté dorsal ;
B. Aile droite.

Cette Mouche infecte une quantité de fruits : Oranges, Guayabas. (*Psidium guyaba*), « Mangos » (*Mangifera indica*), Avocatier (*Persea gratissima*), fruit du Caféier, etc...

Ce fait est de première importance, car les générations se succèdent rapidement, et les Mouches de chacune d'elles pondent sur les fruits mûrs à ce moment ;

C'est ainsi qu'au Mexique il y a quatre générations par an : au mois de juin, les larves vivent dans des « Mangos » ; ces fruits commencent à disparaître dans les mois de juillet et août ; mais à cette époque les « Guayabas » se développent et les Mouches viennent y pondre ; en octobre, les Guayabas sont remplacés par les Oranges, et les Mouches continuent encore à pondre sur ces fruits.

A cause de cette possibilité de pondre dans divers fruits, les ravages sont plus terribles que si la Mouche pondait sur une seule espèce à l'exception des autres. Ainsi, au Mexique, une des grandes productions sont les fruits ; on les exportait aux Etats-Unis : San Francisco était leur marché. Mais les fruits ont commencé à être infestés par les larves de *Anastrepha ludens*. Cette infestation faisant des progrès constants, a fini par constituer une véritable épidémie. A Oaxaea, par exemple, il y a parfois deux tiers d'Oranges qui sont attaquées par les larves d'*Anastrepha ludens*. Et comme en Californie se fait aussi la culture des fruits, il y avait un danger à y introduire les *Anastrepha*. Les Etats-Unis, soucieux de préserver leurs propres cultures contre un tel fléau, ont exclu du marché de San-Francisco les fruits provenant des contrées Mexicaines envahies par ces Mouches. Les intérêts des fermiers mexicains, par suite, étaient lésés et la Mouche a pris tout d'un coup un grand et fâcheux intérêt. Le Ministre de l'Agriculture du Mexique a nommé des commissions spéciales pour se livrer à l'étude biologique et à la recherche de moyens de destruction de la Mouche.

Les grands traits de la biologie de l'*Anastrepha ludens* ont ainsi été établis, et on a pu ainsi donner aux fermiers des conseils pour combattre l'épidémie. La commission entomologique mexicaine a émis l'opinion que l'infection des fruits de Californie n'était pas possible, puisque *Anastrepha ludens* a besoin d'une alternance régulière dans l'époque de maturation des fruits qu'elle parasite, et que cette alternance n'existant

nullement en Californie, où les saisons sont très bien marquées, l'hiver devait tuer la Mouche.

Malgré cette opinion, les Etats-Unis ont encore refusé les fruits mexicains dans la crainte que *Anastrepha ludens* puisse hiverner à l'état de pupe, de la même manière que beaucoup d'autres Diptères (CRAWFORD).

Les larves de *Anastrepha striata* semblent, par contre, incapables d'infecter les « Mangos », Orangers et Avocatiers. Dans la vallée de Orosi, endroit où nos élevages de *Anastrepha striata* ont été effectués, on peut assurer qu'au moins 99 % de « guayabas » sont infectés par un très grand nombre de larves de cette Mouche. Or, dans le même endroit poussent les Orangers, le Caféier, les Avocatiers et aussi quelques Mangos, et ces fruits ne sont pas attaqués par les larves des mouches.

Il est très intéressant de remarquer que les seules oranges de Costa-Rica que l'on exporte aux Etats-Unis proviennent justement d'un endroit situé à 2 kilomètres tout au plus de celui où ont été recueillis les fruits parasités par les larves que nous avons étudiées.

Anastrepha striata n'a pas les mêmes mœurs que *Anastrepha ludens*. Il est très probable que cette espèce pond aussi pendant toute l'année ; mais au lieu de faire ses pontes successives dans les Oranges, Mangos, etc... elle pondrait dans les fruits de différentes espèces de *Psidium* tels que *P. savannarum*. DONN. SM. et *P. Friedrichsthalianum* (BERG), connus respectivement sous le nom de « guizaro » et « caces », qui sont en effet infectés par les larves des Mouches.

D'autres fruits des mêmes localités sont aussi infectés par des larves de Diptères, et il serait possible que *Anastrepha striata* les parasite alternativement de la même manière que *A. ludens* le fait avec les Oranges et les Mangos.

Seule, l'étude des larves des divers fruits de la même région pourrait nous indiquer exactement les espèces sur lesquelles la Mouche dépose ses œufs et quelle est alors l'alternance dans son cycle. S'il y a donc un cas où la connaissance de la morphologie larvaire soit indispensable, c'est sûrement dans le cas des Trypetides.

Avant de passer à l'étude morphologique de la larve, il convient de rappeler que tous les pieds de *Psidium* ne sont pas

parasités. Les pieds indemnes sont très rares, et la variété jaune est probablement celle qui en a le plus ; cette immunité est due à des causes tout à fait inconnues, elle est comparable à l'immunité de certains Oliviers envers *Dacus oleagæ*. Il ne faut pas confondre ces pieds indemnes avec les pieds que l'on cultive dans les villes et qui, étant isolés dans des endroits où les *Anastrepha* ne volent pas, échappent à l'infection.

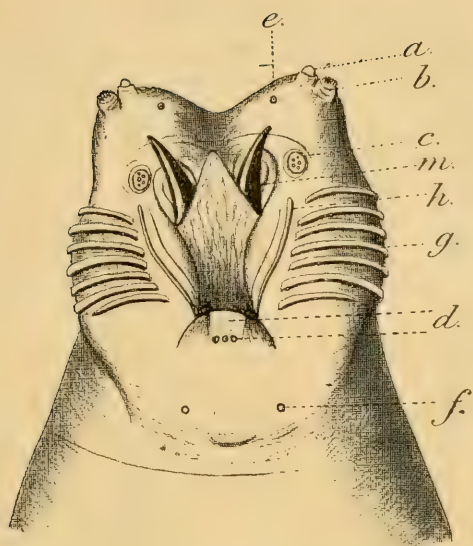
B. Morphologie de la larve.

Toutes les larves que nous possédons en ce moment sont au troisième stade de leur développement. Par leur aspect extérieur, elles rappellent beaucoup les larves de Muscides. Comme chez presque toutes les larves de Diptères cyclorhaphes, leur corps est composé d'un pseudocephalon, 3 segments thoraciques et 8 abdominaux. La respiration est amphipneustique : une paire de stigmates prothoracique et une paire abdominale placés sur la face postérieure du dernier (8^e) segment abdominal. Sur le bord antérieur et postérieur de chaque segment se trouvent plusieurs séries de crochets petits et transparents, faisant le tour complet des segments. Enfin, chaque segment abdominal présente, vers son bord antérieur ventral, un bourrelet losangique couvert de crochets un peu plus grands que ceux qui se trouvent sur le reste du corps.

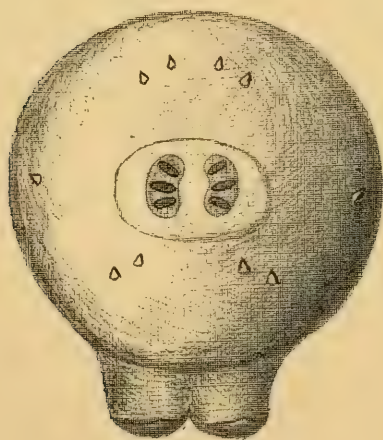
La tête (Fig. 2. I.). Dans sa partie antérieure, la tête est séparée par un sillon méridien en deux parties latérales, se terminant chacune par un complexe antenno-maxillaire. Ce dernier, comme son nom l'indique, est formé de deux parties : dorsalement, l'antenne proprement dite (*a*) et, ventralement, le palpe maxillaire (*b*). La première a la forme d'une petite cloche renversée entourée d'anneaux de chitine renforcée et de petits organites sensoriels en forme de bâtonnets ou de cercles. Le palpe maxillaire est formé lui-même de plusieurs bâtonnets et cercles sensoriels entourés de cercles de chitine renforcée.

Ventralement, par rapport aux palpes maxillaires, et un peu rapprochée de la ligne médiane, se trouve encore une paire de papilles (*e*).

De chaque côté de la tête, au voisinage des orifices par où sortent les extrémités des mandibules, et extérieurement, par



I.



II.

Fig. 2. — Larve d'*Anastrepha striata* du III^e stade :

- I. Tête de la larve vue de la face ventrale ; *a*, organe antennaire ; *b*, palpe maxillaire ; *c*, *d*, *e* et *f*, organes sensoriels de la tête (voir le texte) ; *g*, replis chitineux transversaux ; *h*, replis obliques ; *m*, crochets latéraux.
- II. Segment postabdominal de la larve vue de face, montrant les tubercules stigmatiques et les papilles sensorielles.

rapport à ces orifices, se trouve un grand mamelon (*c*) entouré de plis chitineux et surmonté de 5 à 6 bâtonnets sensitifs ; on voit pénétrer dans cet organe un grand tronc nerveux qui forme à sa base un renflement analogue à celui qui se trouve à la base du palpe maxillaire ou de l'organe antennaire (1).

En arrière de la bouche, sur la ligne médiane-ventrale de la tête, se trouve une saillie charnue surmontée de trois papilles sensitives très rapprochées (*d*), et en arrière de cette saillie, presque au niveau du bord postérieur de la tête, se trouvent encore deux formations sensitives (*f*) en forme de cercles.

La tête présente du côté ventral une dépression médiane qui va jusqu'à la bouche. Cette dépression est bordée de chaque côté par deux plis chitineux parallèles entre eux et dont le premier (*h*) est plus étroit que le deuxième. Ces deux replis chitineux vont depuis les papilles sensitives *c* vers la saillie *d*. Transversalement, par rapport à ces deux replis longitudinaux, on voit 7 replis transversaux (*g*) dont le dernier est plus court que les 6 antérieurs.

Les trois segments thoraciques et les 8 abdominaux ne présentent rien de bien particulier. Sur ces segments, on peut voir un certain nombre d'organes sensoriels ; en particulier les segments thoraciques présentent 3 paires de bouquets de trois soies au niveau des disques imaginaires des pattes (formation *d* des Phorides et de tous les autres Diptères). Le premier segment thoracique porte encore latéralement et rapprochée de son bord postérieur, une paire de stigmates sur lesquels nous reviendrons plus loin. Le 8^e segment abdominal (Fig. 2. II) diffère un peu des autres segments. Il porte sur sa face ventrale l'anوس qui se trouve au sommet d'une saillie proéminente. Ce segment porte encore au milieu de sa face postérieure tronquée, une paire de tubercules stigmatiques postérieurs et 10 papilles sensitives.

La figure 2, II, montre bien la disposition du tubercule stigmatique et des papilles ; ces dernières sont courtes et surmon-

(1) Cet organe sensoriel, sur la signification duquel l'un de nous reviendra dans un travail ultérieur, est homologué à l'organe *c*. de la tête des larves des Phorides et se trouve d'une façon générale chez toutes les larves de Diptères cycloraphes.

tées d'organes sensoriels analogues à ceux qu'on trouve sur le reste du corps.

L'armature buccale (Fig. 3. A) ressemble beaucoup à celle des

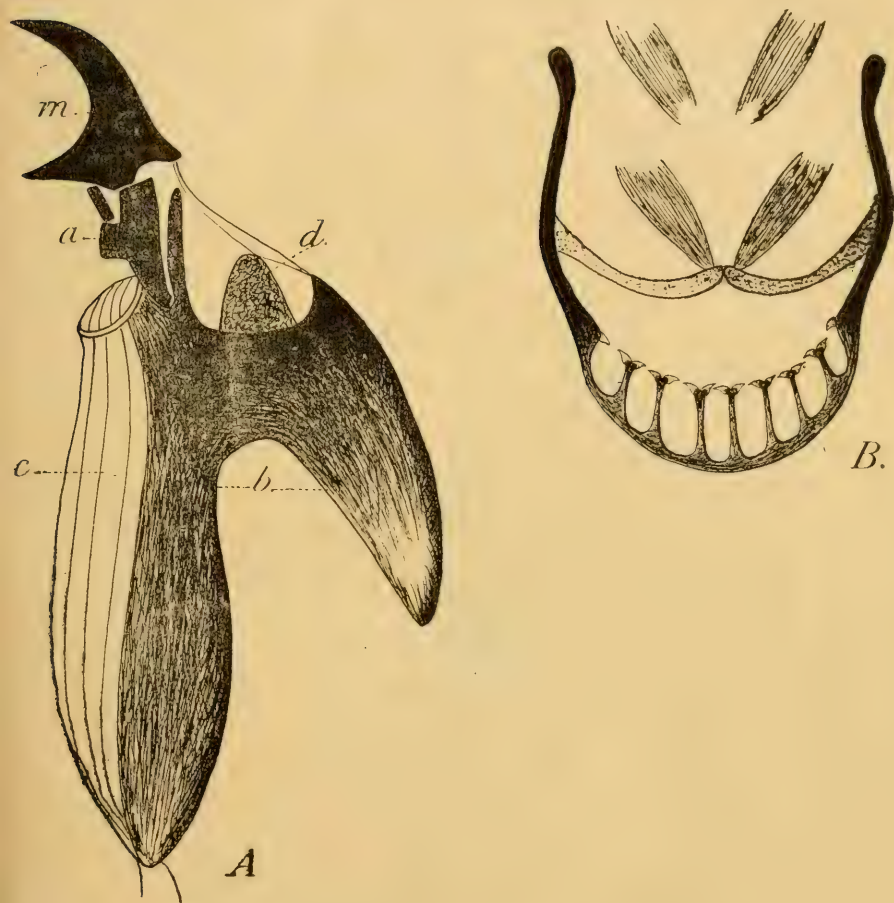


Fig. 3. — Larve d'*Anastrepha striata*, stade III :

- A. armature buccopharyngienne : *a*, pièce intermédiaire ; *b*, pièce basilaire ; *c*, côtes pharyngiennes ; *d*, pièce dorsale ; *m*, crochets latéraux ;
 B. Coupe transversale du pharynx montrant les côtes.

larves de Muscides saprophages. Elle est formée d'une pièce basilaire pharyngienne (*b*), d'une pièce intermédiaire en II (*a*) et de deux crochets latéraux (*m*). Les deux pièces basilaires sont réunies dorsalement par une pièce fortement chitinisée (*d*). Les

figures 3. *A* et *B* permettent de se rendre compte d'une façon suffisante de la forme et de juxtaposition des différentes pièces de l'armature buccale. Sur la face ventrale du pharynx (*c*) nous trouvons 7 côtes longitudinales, formation tout à fait identique à celle qu'on trouve chez toutes les larves saprophages de Diptères cycloraphes. La coupe transversale du pharynx (fig. 3 *B*) montre que les 8 canalicules pharyngiens délimités par les côtes communiquent avec la lumière du pharynx par l'intermédiaire de fentes très étroites qui se trouvent entre des replis chitineux

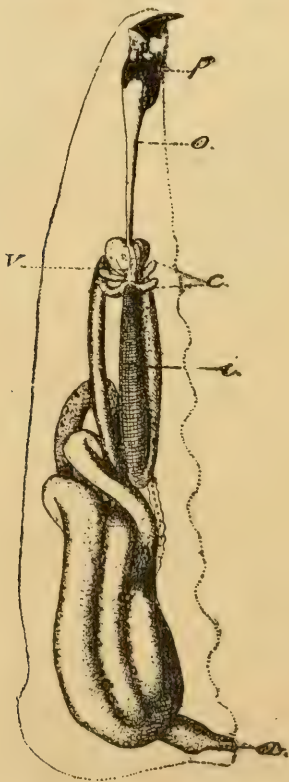


Fig. 4. — Appareil digestif de la larve d'*Anastrepha striata* : *a*, anus ; *c*, cœcum digestif ; *i*, intestin moyen ; *o*, œsophage ; *p*, pharynx ; *v*, proventricule.

des bords libres des côtes. La présence des côtes dans le pharynx de notre larve est un caractère particulièrement intéressant et nous y reviendrons plus loin.

L'appareil digestif (fig. 4). Au pharynx fait suite l'œsophage (*o*) qui communique avec l'intestin moyen par l'intermédiaire de la valvule œsophagienne (*v*). L'intestin moyen, tout à son origine, présente 4 cœcums digestifs très courts (*c*). L'intestin moyen (*i*), après avoir fait plusieurs anses se continue par l'intestin postérieur qui s'ouvre à l'extérieur sur la face ventrale du 8^e segment abdominal en faisant une saillie autour de l'anus (*a*). Au niveau de la communication de l'intestin moyen et postérieur prennent naissance deux paires, antérieure et postérieure, de tubes de Malpighi.

L'appareil respiratoire est composé de deux troncs trachéens,

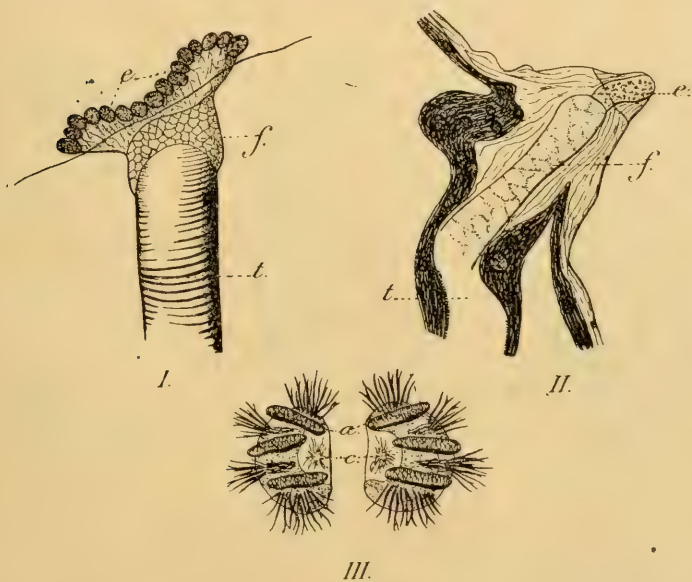


Fig. 5. — Stigmates de la larve d'*Anastrepha striata* ; I. Stigmates prothoraciques ; *e*, papilles stigmatiques ; *f*, chambre feutrée ; *t*, tronc trachéen. II. Coupe longitudinale du stigmate prothoracique. III. Stigmates post-abdominaux : *a*, fentes stigmatiques ; *c*, cicatrices externes.

allant du prothorax vers le dernier segment abdominal, et donnant de nombreux rameaux pénétrant dans toutes les parties du corps de la larve. Le stigmate antérieur (fig. 5, I et II) communique avec le tronc trachéen (*t*) par l'intermédiaire d'une chambre feutrée (*f*) large et aplatie. Ce stigmate est formé de 16 stig-

mates punctiformes serrés les uns contre les autres, mais disposés suivant une ligne un peu irrégulière.

Les deux tubercules stigmatifères postérieurs (fig. 5, III) ne se touchent pas. Chaque stigmate présente trois fentes aux bords relevés, allongés et convergents vers le point cicatriciel externe (*c*) ; entre les fentes se trouvent des houppes de poils chifoneux ramifiés ; c'est à la base de ces houppes que se trouvent probablement les orifices des glandes péristigmatiques. Les stigmates postérieurs, comme les stigmates antérieurs, communiquent avec les troncs trachéens par l'intermédiaire d'une pièce feutrée.

Il serait d'une grande importance de comparer la larve

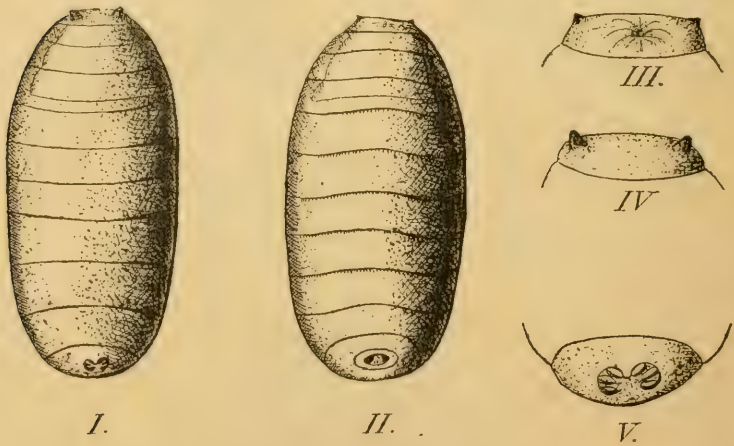


Fig. 6. — Puparium d'*Anastrepha striata* :

- I. Puparium vu du côté dorsal. — II. Puparium vu du côté ventral. — III. Face ventrale du segment prothoracique. — IV. Face dorsale de ce segment. — V. Face dorsale du dernier segment abdominal.

d'*Anastrepha striata* à celle d'*Anastrepha ludens*, malheureusement nos connaissances sur cette dernière restent encore très précaires. Les seuls renseignements, utiles au point de vue comparatif, qu'on trouve sur la morphologie de cette larve sont donnés par N. BANKS et se rapportent aux stigmates antérieurs et postérieurs. En effet, d'après cet auteur les stigmates antérieurs de la larve sont composés de 20 lobes et plus (« anterior spiracles long, with twenty or more lobes » p. 33) et que les

tubercules stigmatiques postérieurs se touchent (« the stigmatate plates are contiguous »... p. 34) tandis que d'après nos observations les stigmates antérieurs de notre espèce sont formés de 16 lobes et les tubercules stigmatiques postérieurs ne se touchent pas.

La *pupe* (fig. 6) est un tonnelet dont le segment antérieur conserve encore l'invagination buccale et les stigmates racornis, et dont le dernier segment présente, sur sa face dorsale, les restes encore nets des stigmates postérieurs et sur sa face ventrale l'anus avec la saillie rectale racornie. A l'extrémité antérieure ventrale de la *pupe* on peut voir par transparence l'armature buccale.

C. Moyens de lutte.

Avant de passer à l'examen des différents moyens de lutte contre ce Diptère, il est utile de revenir sur un caractère anatomique important de sa larve — la présence de côtes dans son pharynx.

L'un de nous, dans deux notes antérieures, a pu établir « que toutes les larves de Diptères cycloraphes parasites des animaux les plus variés ou des plantes, ainsi que les larves carnivores et les larves suceuses du sang des Mammifères n'ont jamais de côtes dans leur pharynx ; au contraire, ces côtes existent toujours chez les larves saprophages. » Dans la famille des Trypétides se présentent deux cas : 1) « les larves de *Trypeta* et d'*Urophora* parasites des Centaurées, dont le pharynx, comme celui de toutes les autres larves parasites, est dépourvu de côtes ; 2) les larves d'*Anastrepha striata* et *Dacus oleæ* qui vivent dans les fruits, et dont le pharynx présente cependant des côtes, comme si elles étaient « saprophages ». Pour expliquer ces faits nous avons dit :

« Nous sommes contraints d'admettre que les conditions de la vie dans les fruits sont, sous quelque rapport, analogues à celles de la vie saprophage, et, dans ce cas, il faut rechercher quelles sont les conditions particulières déterminant cette convergence.

Deux éventualités sont possibles : 1° les diastases qui se trouvent dans les fruits joueraient un rôle important dans la préparation du milieu nutritif de la larve. Ces diastases, issues de

cellules déchirées par la tarière de la femelle du Diptère, lors de la ponte, commenceraient à digérer les tissus végétaux autour de l'œuf, qui, chez les Olives par exemple, est entouré d'une zone brunâtre. Puis la larve, une fois éclosée, déchirant les cellules en creusant sa galerie, ne ferait que continuer à provoquer l'émission de diastases ; 2° dans la seconde éventualité, les diastases proviendraient, non plus des cellules du fruit, mais des microorganismes introduits par la tarière de la femelle du Diptère, au moment de la ponte et inoculés progressivement par la larve creusant les canaux dans les fruits ; la larve serait alors véritablement saprophage. Ces deux éventualités ne sont nullement contradictoires, et il est fort possible que le milieu nutritif de la larve soit préparé à la fois par les diastases du fruit et par celles de microorganismes introduits avec la larve ».

Un certain nombre de caractères des fruits infestés confirment l'idée de saprophagisme de ces larves. Dans une Goyave, par exemple, l'infestation ne se produit jamais avant que le péricarpe soit ramolli par le commencement de la maturation, tandis que les Trypétides vrais parasites (*Trypeta*, *Urophora* et autres) attaquent les tissus fermes de végétaux.

La larve d'*Anastrepha* aussitôt éclosée se trace le chemin qui conduit vers la pulpe du fruit où la larve creuse des grandes galeries et cavités dont les parois présentent toujours des zones périphériques en état de ramollissement. Si on enlève des tranches successives du fruit, on voit ces zones attaquées avant que les coupes touchent les galeries.

Les olives infestées présentent aussi les mêmes caractères, les larves des *Dacus oleae* ne pénètrent jamais dans les fruits verts, mais seulement quand ceux-ci commencent à mûrir. Les minces canaux formés par les larves présentent aussi des zones périphériques plus obscures, de couleur brune.

Remarquons encore que d'après CRAWFORD les larves *Anastrepha ludens* transforment la pulpe des oranges en une subs-

pâteuse qui bientôt envahit le reste du fruit.

sont infectés par un microorganisme comme c'est le cas pour les nombreuses mycées causées par les larves pseudoparasites de l'homme et différents mammifères..

Pour terminer nous allons indiquer les moyens de lutte que

l'on a employés contre *Anastrepha ludens* et qui peuvent s'appliquer aussi bien contre *Anastrepha striata*, que contre les mouches des fruits en général.

Les procédés généraux sont les suivants : 1° La récolte des fruits avant la maturation et quand les larves n'ont pas encore pénétré. D'après COMPÈRE les Oranges d'Espagne que l'on exporte en Europe échappent à l'infection de *Ceralitis capitata* grâce à ce procédé de récolte.

2° Récolte quotidienne des fruits tombés des arbres.

3° Incinération de ces fruits dans un délai qui ne doit pas être plus long que la semaine qui suit le jour de la récolte des fruits pour empêcher l'éclosion des Mouches.

4° Gratter la terre autour des arbres pour faire sortir les pupes enfoncées dans le sol, de manière que les poulets et autres oiseaux de basse-cour puissent les manger.

5° Introduction et multiplication des ennemis naturels des Diptères.

Nous ajouterons encore quelques remarques à propos de ces moyens de combat qui sont indiqués par CRAWFORD. Quant à la récolte des fruits avant la maturation elle répond à ce fait que l'on dit être général à savoir que les larves de Diptères ne pénètrent jamais dans les fruits avant que la maturation commence, tout au moins pour ce qui est du *Dacus*, *Ceratitis* et *Rhagoletis* (Mik).

La récolte quotidienne et l'incinération des fruits est une pratique qui s'impose quand il s'agit des Oranges qui ne sont pas mangées par les grands animaux domestiques. Mais s'il s'agit des *Psidium* parasités par des larves qui ne s'attaquent pas aux oranges, telles que ceux de Costa-Rica infectés par les larves de *Anastrepha striata* qui ne parasite pas les oranges de la même localité, la récolte quotidienne des fruits et leur incinération sont tout à fait inutiles, il suffit, en effet, de permettre l'entrée du bétail et animaux de basse-cour dans les plantations de ces fruits pour voir disparaître les fruits tombés pendant la nuit. Ce sont surtout les cochons qui se montrent friands de ces fruits et comme ces animaux ont en outre l'habitude de remuer la terre ils aideront sans doute les oiseaux de basse-cour à retrouver les pupes des *Anastrepha*.

Un obstacle très sérieux, déjà signalé, c'est la présence des

pieds nés naturellement dans des endroits rarement visités par les hommes ; s'il est vrai que l'on peut exiger des propriétaires des terrains la destruction des pieds inutiles il est aussi sûr qu'il n'y en aura jamais une destruction assez complète pour empêcher le développement des Mouches ; il est vrai que les animaux sauvages viennent aussi manger ces fruits, tels les Pécaris et Cerfs mais ces animaux ne font qu'une destruction partielle des fruits tombés et ils disséminent les graines des *Psidium*, car celles-ci supportent le passage à travers le tube digestif de ces animaux, sans perdre leurs propriétés germinatives. Pour combattre ces mouches écloses loin de la surveillance de l'homme il n'y a qu'un seul moyen : *les ennemis naturels de la mouche*.

CRAWFORD a trouvé au Mexique un Braconidde appartenant au genre *Diachasma* qui parasite les larves de *Anastrepha ludens*, ce parasite est mortel pour le Diptère qui n'arrive jamais à éclore. Le procédé de culture de ce parasite est excessivement simple : CRAWFORD conseille de mettre quelques fruits dans un dépôt construit à l'aide d'un réseau métallique à mailles suffisamment ténues pour empêcher les mouches écloses à leur intérieur, de sortir. Ce réseau doit être, bien entendu, en contact direct avec le sol. En même temps que l'éclosion des Diptères il y aura quelques Hyménoptères qui sortiront, ceux-ci étant plus petits que les Diptères peuvent passer facilement à travers le réseau métallique ; de cette manière on diminue le nombre des mouches et non pas le nombre des parasites qui devaient éclore sur le nombre de larves enfermées dans le dépôt à toile métallique et destinées à périr en totalité. De cette manière le pourcentage des parasites augmente.

Si chaque cultivateur prépare un tel dépôt, le nombre de parasites des *Anastrepha* augmente sensiblement et par la suite la mortalité des larves qui infectent les fruits.

Ce procédé recommandé par CRAWFORD pour combattre *Anastrepha ludens* est aussi applicable à *Anastrepha striata* (1).

(1) La plus grande partie des Trypetidae des fruits est parasitée par des Hyménoptères, particulièrement des Braconides. Outre le *Diachasma Crawfordi* que nous avons décrit, celui qui au Mexique parasite *Anastrepha*

Nous avons en effet découvert un *Hyménoptère* dont nous avons déjà publié l'étude détaillée qui parasite les larves de *A. striata* à Costa-Rica. Ce Braconide, *Diachasma Crawfordi* K. P. est en effet plus petit que la Mouche dont il parasite les larves ; ces dernières arrivent à la pupation mais pendant cette période les larves d'Hyménoptère arrivent à se substituer à la nymphe de la mouche.

Pour la culture de ce Braconide il suffit donc aussi de faire une excavation à côté des pieds de *Psidium* et d'y jeter quelques fruits tombés ; de couvrir après cette excavation à l'aide d'un réseau métallique capable en même temps d'empêcher la mouche de sortir et de laisser échapper l'Hyménoptère ; pour s'assurer que les Mouches ne sortent pas, glissant entre le réseau métallique et le sol, il faudrait mettre un peu de terre ou de boue, sur ses bords, de manière à former une sorte de barrière qui aurait en outre l'effet d'empêcher l'eau de rentrer dans l'excavation. Si on entasse les fruits au fond de l'excavation ainsi disposée, il n'y a qu'à abandonner le dispositif à lui-même pour obtenir l'augmentation des Hyménoptères parasites. CRAWFORD conseille d'ajouter des fruits de temps en temps mais ceci exigerait un dispositif compliqué et de grandes précautions pour empêcher les *Anastrepha* de sortir, tandis que si on fait des excavations à base plus grande que l'ouverture, couverte par le réseau métallique et si l'on colle celui-ci à l'aide d'un mur périphérique de boue et on l'abandonne, on est sûr que les Diptères ne sortent plus.

Au Brésil COMPÈRE trouva un Staphilinide, *Huamerochera brasiliensis*, qui se nourrit des larves des Mouches de fruits, il a introduit en Australie ce Coléoptère pour combattre les *Ceratitis capitata* qui ravagent les fruits dans cette île (1).

ludens (CRAWFORD), les *Biosteres* qui parasitent les *Anastrepha* de l'Amérique du Sud (BEZZI), SILVESTRI (1913) a trouvé un nombre considérable d'Hyménoptères, Braconides et autres, qui parasitent les larves africaines des Tryptidae des fruits.

(1) Parmi les larves qui constituent notre matériel nous avons trouvé trois espèces de Coléoptères : *Stelidota pallens* Sharp. *Colastus latus* MURRAY, et *Colastus posticus* ER. Mr. G. C. CHAMPION qui a eu l'obligeance de nous faire ces déterminations nous informe qu'il suppose que ces insectes (Nitidulides) que l'on trouve dans les *Psidium* pleins de larves se nourrissent au dépens de ces dernières. Ce sont tous les renseignements que nous avons sur ces Coléoptères.

CRAWFORD signale encore l'utilité de rincer les arbres avec une solution composée par 20 parties d'eau et une partie d'une émulsion phénique composée par :

Acide carbolique cru	19 litres
Savon d'huile de baleine	18 1/2 kilos.
Eau	152 litres.

Pour utiliser cette émulsion on la dilue dans 20 fois son volume d'eau au moment de l'employer. L'auteur dit que ces pulvérisations empêchent la mouche de venir pondre sur les fruits pendant un certain temps et que les mouches qui sont touchées par cette solution meurent.

Travail fait au laboratoire d'Evolution des Etres organisés.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1912. BANKS N. — The structure of certain Dipterous larvae with particular reference to those in human foods. *U. S. Department of Agriculture Technical*, séries n° 22.
1909. BEZZI M. — Le specie dei generi *Ceratitis*, *Anastrepha* e *Dacus*. *Boll. Lab. Zool. R. Sc. Agr.*, Portici III, p. 273-313, 4 fig.
1912. COMPÈRE G. — A Few Facts concerning the fruit flies of the world *The Monthly bulletin Cal. State Comm. Hort.*, Vol. I, n° 10, p. 709-730.
1910. CRAWFORD L. C. — The mexican Orange maggot *Anastrepha (Trypeta) ludens* Loew, *Pomona*, Vol. II, p. 321-33.
1912. KEILIN D. — Structure du pharynx en fonction du régime chez les larves de Diptères cyclorhaphes. *C. R. de l'Ac. de Sc. Paris*, t. 155, p. 1548
1913. KEILIN D. — Sur les conditions de nutrition de certaines larves de Diptères parasites de fruits. *Compt. rend. Soc. de biol.*, T. 754, p. 24-26, 1913.
1913. KEILIN D. et PICADO. — Evolution et formes larvaires du *Diachasma Crawfordi* n. sp., Braconide parasite d'une Mouche des fruits. *Bull. scient. France et Belgique* (7), XLVII, p. 203-214, pl. V.

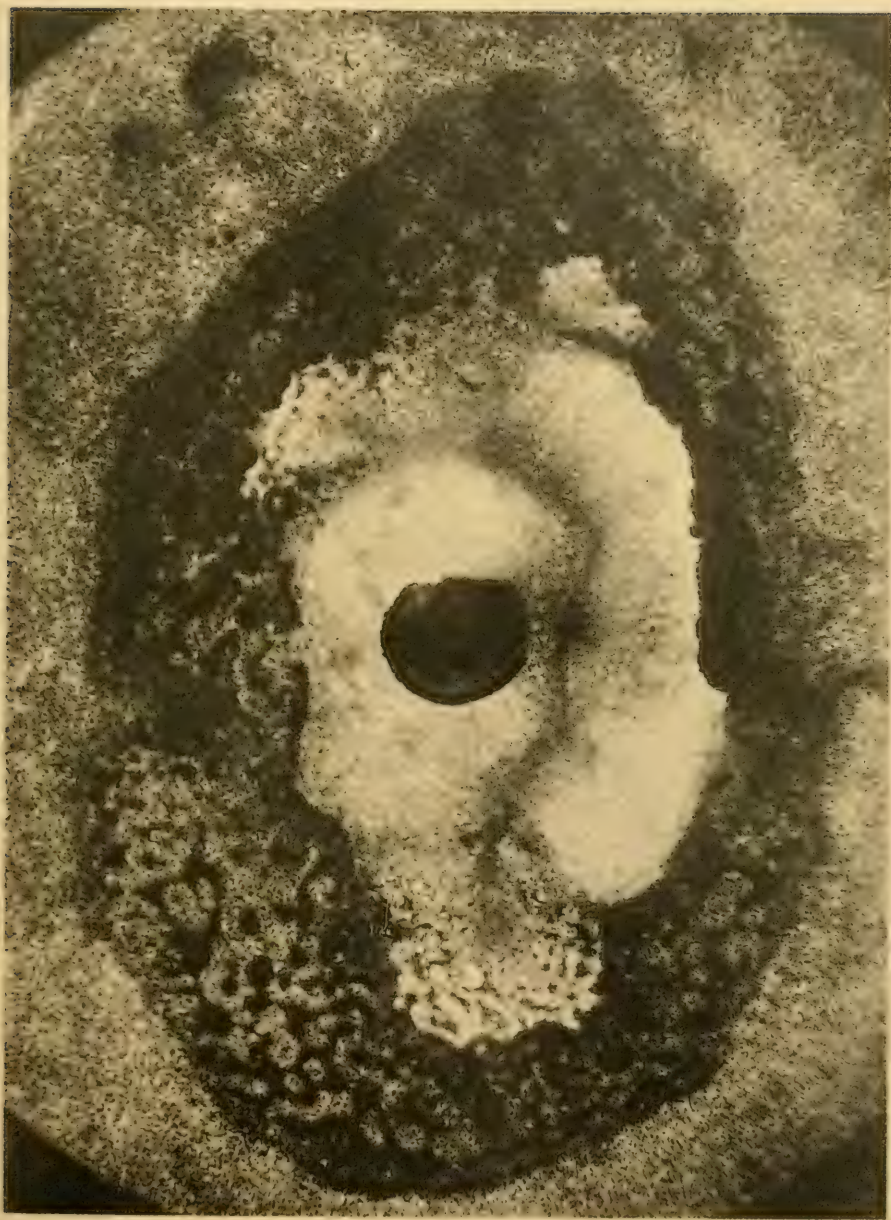
(1) Nous ne citons dans cet index que les travaux auxquels nous revenons au cours de notre exposé ; pour la bibliographie des travaux concernant les parasites et superparasites des fruits nous renvoyons au beau travail de Silvestri (1913).

1898. MIK, Josef. — Zur Biologie von *Rhagoletis Cerasi* L., nebst einigen Bemerkungen über die Larven und Puparien der Tripetiden und über die Fühler der Musciden-Larven. *Wien. Entom. Zeit.*, 17 Jhg. 10 Hft., p. 279-292.
1913. SILVESTRI F. — Viaggio in Africa per cercare parassiti di mosche dei frutti. *Bolletino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici*, Vol. VIII, p. 1-164
-

PLANCHE VIII

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

1. Embryon de la Poule. Deux lignes primitives dans une aire transparente commune, différenciées vers les côtés opposés en partant d'un nœud de HENSEN commun. A gauche, une formation sombre en vésicule. L'aire vasculaire dédoublée. 48 heures d'incubation. Grossi 22 fois $1/2$.



J. Tur, phot.

Phototypie Catala frères, Paris

Monstres doubles à centres abortifs

PLANCHE IX

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

2. Une diplogénèse « abortive » de la Poule. L'aire transparente entourée par une *area vasculosa* commune, anormale. Deux lignes primitives, frappées d'un « arrêt » de développement. 44 heures $1/2$ d'incubation. Grossi 22 fois $1/2$.

3. Blastoderme de la Poule avec une ligne primitive normale (en bas) et une autre fortement épaissie et raccourcie (en haut). 27 heures d'incubation. Grossi 18 fois.



J. Tur, phot.

Phototypie Catala frères, Paris

Monstres doubles à centres abortifs

PLANCHE X

EXPLICATION DE LA PLANCHE X.

4. Embryon double de Poulet, provenant d'un œuf à deux jaunes. Germe accessoire situé dans une *area vasculosa* plus petite (en haut à gauche). 31 heures d'incubation. Grossi 17 fois.

5. Embryon de Léopard (*Lacerta agilis* L.) pourvu d'un second centre formatif avorté (à gauche). Grossi 18 fois.



J. Tur, phot.

Phototypie Catala frères, Paris

Monstres doubles à centres abortifs

PLANCHE XI

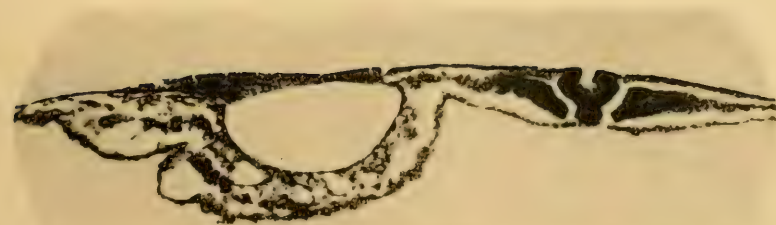
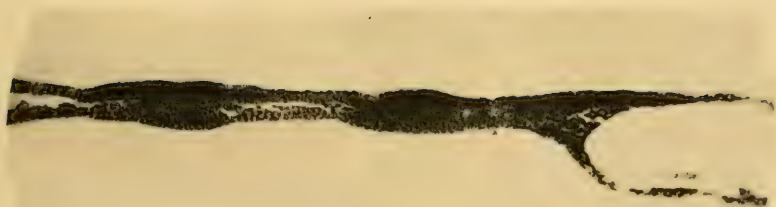
EXPLICATION DE LA PLANCHE XI.

6. Région centrale d'une coupe longitudinale passant par le blastoderme de la Poule de la microphotographie 1, Pl. VIII. On voit, au milieu, le nœud de HENSEN commun aux deux germes, et des deux côtés, les deux lignes primitives. Grossi 75 fois.

7. Coupe longitudinale du même blastoderme, passant à gauche de la coupe précédente. Niveau de la formation vésiculaire. Grossi 75 fois.

8. Coupe transversale du blastoderme de la microphotogr. 2, Pl. IX. On voit la ligne primitive et le région intermédiaire entre celles-ci. Grossi 75 fois.

9. Coupe transversale de l'embryon de *Lacerta agilis* de la microphotogr. 5, Pl. X. A gauche du germe normal on voit la formation abortive accessoire. Grossi 75 fois.



J. Tur, phot.

Phototypie Catala frères, Paris

Monstres doubles à centres abortifs

BIBLIOGRAPHIA ○ ○ ○

○ ○ ○ EVOLUTIONIS

5^e Année.

1914.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

4. 1. PIRES DE LIMA, AM. **A Evolução do Transformismo.** (L'évolution du Transformisme). Porto, 1913, 142 p.

Exposé de l'œuvre de LAMARCK, de celle de DARWIN, telle qu'elle résulte des discussions de A. DE QUATREFAGES et de l'analyse des ouvrages *Philosophie zoologique* et *Origin of Species*; puis opposition des théories des néo-lamarckiens et des néo-darwiniens et résumé des critiques faites par LE DANTEC à l'école de HUGO DE VRIES. Dans un appendice, P. montre quelques applications du mendélisme aux études de transmission des maladies humaines.

L. BLARINGHEM.

4. 2. JENNINGS, H. S. **Doctrines held as vitalism.** (Sur les doctrines rapportées au vitalisme). *Amer Natur.*, t. 47, 1913 (385-417).

J. déclare qu'il adopte les idées de LOVEJOY, de SPAULDING, etc., et admet la possibilité d'un vitalisme n'établissant aucune distinction entre la science du « vivant » et celle du « non-vivant », en spécifiant toutefois que les formules de la mécanique ne sont pas adéquates à la nature en général. Pour lui, un tel vitalisme est synonyme d'« énergétique », de « temporalisme », etc. La confusion d'une telle doctrine avec un vitalisme établissant une distinction profonde entre la science du « vivant » et celle du « non-vivant » est ordinairement le point de départ de malentendus. Relativement aux doctrines qui essaient d'établir la distinction profonde dont il vient d'être question, J. admet avec LOVEJOY, BERGSON, WOODRUFF, RITTER, SPAULDING, GLASER, etc., qu'il existe peut-être dans le domaine du vivant des « configurations » dont on ne pourrait prédire les lois d'action en s'appuyant sur des formules correspondant à des « configurations » constatées dans le domaine du non-vivant. J. est d'accord avec DRIESCH sur le point suivant : toute doctrine *statique* d'après laquelle les conditions perceptives déterminent ce qui se produit dans le système du « vivant », n'établit pas de différence en principe entre les lois du « vivant » et celles du « non-vivant ». Pour faire une telle différence, il faut admettre que des conditions identiques peuvent agir différemment dans les

deux domaines ; ce qui revient à accepter l'*indéterminisme* expérimental. Avec LOVEJOY, GLASER, WOODRUFF, SPAULDING, SUMNER, etc., J. pense que rien ne nous autorise à supposer qu'une telle condition se réalise ; de sorte que la conception de DRIESCH se ramène somme toute à la non-existence de cas actuels d'*indéterminisme* expérimental.

EDM. BORDAGE.

14. 3. PRZIBRAM, HANS. **Die Biologische Versuchsanstalt in Wien.** (L'Institut de biologie expérimentale de Vienne. Son outillage et son activité pendant son second quinquennium (1909-1912). *Zeits. f. biolog. Technik und Methodik*, t. 3, 1913 (p. 163-245 av. fig.).

P. a déjà, décrit en 1910, l'installation générale de son Institut (*Ibid.*, t. 1, 1910). Dans l'intéressant compte rendu actuel, il expose en détail l'installation des chambres à température constante et des cloches à pression constante (*barostates*). On trouvera aussi l'énumération de tous les animaux qui ont été cultivés dans l'Institut, avec des indications sur les conditions de ces cultures, et la liste des travaux sortis des divers laboratoires de 1908 à 1912.

M. CAULLERY.

14. 4. SCHILLER, IGNAZ. **Ueber somatische Induktionen auf die Keimdrüsen bei den Säugetieren.** (Induction somatique sur les glandes génitales des Mammifères). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1913 (136-143, 2 fig.).

SCH. a fait sur des Souris femelles des expériences analogues à celles qu'il avait faites antérieurement sur des Grenouilles (V. *Bibliogr. evol.*, n° 42, 226) ; après une ligature de la patte postérieure, et de 25 à 36 heures après, les animaux sont sacrifiés et leurs ovaires comparés à ceux de témoins. La proportion des ovules anormaux, qui monte de 1 à 76 % indique nettement que la glande génitale a été influencée, et d'une manière visible rien que dans ses éléments germinaux. Il doit se produire un empoisonnement des ovules par des produits de décomposition de l'albumine.

CH. PÉREZ.

14. 5. SINNOTT, EDMUND W. **The fixation of characters in organisms.** (La fixation des caractères chez les organismes). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (705-729).

L'établissement d'une classification naturelle des organismes est rendu possible par le fait que certains caractères de chaque individu sont moins sujets que d'autres à varier. L'essai d'explication du « conservatisme » proposé par la théorie de la sélection naturelle est insuffisant, puisque, autant que nous pouvons en juger, les caractères qui sont le plus fortement fixés sont en général ceux qui ont le moins d'importance pour la survivance. L'étude de la phylogénie permet de formuler certains principes généraux de « conservatisme » qui sont valables pour des groupes plus ou moins importants d'organismes. Les principales catégories de « conservatisme » sont les catégories de quantité, de position et de plan. Chez des groupes entiers d'animaux et de végétaux, certaines régions du corps ou certains organes sont moins sujets que d'autres à varier : ce sont des îlots de caractères primitifs. Les premiers stades ontogénétiques des animaux et des végétaux reproduisent ces caractères plus fortement fixés et d'un « conservatisme » plus marqué.

L'évolution organique dépend de l'action de deux facteurs opposés : 1° la fixation progressive, qui tend universellement vers une plus grande rigidité et un « conservatisme » plus marqué dans tous les caractères pendant le progrès

évolutif; 2° la sélection naturelle, qui tend à maintenir ou à augmenter la variabilité de ces caractères importants pour la survivance, en éliminant les individus chez lesquels de tels caractères sont devenus si fortement fixés que l'organisme ne possède plus le degré d'*adaptabilité* indispensable. La sélection naturelle n'entre pas en jeu en ce qui concerne des caractères sans importance, ni utiles ni nuisibles. Ces derniers tendent, par suite, à être conservés et acquièrent une grande valeur en classification. De tels principes de phylogénie rendent possible l'établissement d'une classification vraiment naturelle des organismes à l'aide d'une base logique et uniforme. EDM. BORDAGE.

6. SEMON, RICHARD. **Die Fusssohle des Menschen. Eine Studie über die unmittelbare und die erbliche Wirkung der Funktion.** (La plante du pied de l'homme. Etude de l'action directe et héréditaire de la fonction). *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 82, 1913 (163-211, 10 fig., pl. 8 à 10).

Après une étude histologique de la peau de la plante du pied chez le fœtus, le nouveau-né et l'adulte, S. arrive à la conclusion que les callosités et toutes leurs particularités sont en rapport avec la pression exercée sur la plante du pied pendant la vie individuelle : elles diminuent ou augmentent avec cette pression. Mais comme le raccornissement, bien que relativement faible, de la peau existe déjà chez le fœtus, et aussi dans les cas du pied-bot, où il diminue avec l'âge, S. admet qu'il s'agit là de l'hérédité d'un ensemble de caractères acquis par la voie fonctionnelle. Cet exemple serait frappant surtout parce que l'histoire de l'acquisition et de la fixation du caractère est relativement courte, elle se borne à l'homme. S. n'admet pas qu'on puisse faire intervenir ici une induction parallèle dans le sens de WEISMANN, ni une sélection d'un caractère apparu par mutation, sans rapport avec la fonction.

A. DRZEWINA.

7. BRACHET, A. **Recherches sur le déterminisme héréditaire de l'œuf des Mammifères. Développement *in vitro* des jeunes vésicules blastodermiques de lapin.** *Arch. Biologie*, t. 28, 1913, (p. 447-503, pl. 19-20).

Développement d'une communication préliminaire analysée précédemment (*Bibl. Evol.*, 13, 107). On trouvera le détail de la technique et de la description des embryons traités. La conclusion est que, placée *in vitro* dans du plasma, soit de la lapine mère, soit d'un lapin mâle, c'est-à-dire hors des conditions réalisées dans l'utérus, la vésicule blastodermique n'en différencie pas moins, comme dans le cas normal, les ébauches fœtales du placenta. D'où la conclusion que celles-ci sont actuellement d'ordre héréditaire, et non pas provoquées simplement par les conditions actuelles du développement. L'auteur remarque d'ailleurs que ce résultat n'est pas en opposition avec le lamarckisme, et que les conditions de milieu réalisées dans l'utérus ont dû phylogéniquement déterminer la formation du placenta. M. CAULLERY.

8. BOAS, J. E. V. **Phylogenie der Wirbeltiere.** (Phylogénie des Vertébrés). *Kultur der Gegenwart* de P. Hinneberg, Leipzig, 1914, III, IV, 4 (530-605, 47 fig.).

Mise au point de la question, au point de vue de l'anatomie comparée et

de la paléontologie; arbres généalogiques et dessins très clairs de formes sérieuses, dont beaucoup sont originaux.
CH. PÉREZ.

14. 9. CLARK, AUSTIN. **Cambrian Holothurians.** (Holothuries du Cambrien). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (488-567).

L'auteur passe en revue les critiques formulées par son homonyme H. L. CLARK lors de l'apparition du travail de CH. D. WALCOTT (V. *Bibl. Ecol.*, n° 13, 303). D'après ces critiques 4 des genres créés par WALCOTT (*Eldonia*, *Laggania*, *Louisella* et *Mackenzia*) comme représentant des Holothuries du Cambrien moyen de la Colombie anglaise, ne seraient point des Echinodermes. A. CLARK estime remettre les choses au point en maintenant les genres *Laggania*, *Louisella* et *Eldonia* parmi les Holothuries, et en rangeant le genre *Mackenzia* parmi les Zoanthaires, dans la famille des Edwardsiæ, près du genre *Edwardsia*.
EDM. BORDAGE.

4. 10. BOEKE, J. **Neue Beobachtungen über das Infundibularorgan im Gehirn des Amphioxus und das homologe Organ des Craniotengehirns.** (Nouvelles observations sur l'organe infundibulaire du cerveau de l'Amphioxus et l'organe homologue du cerveau des Craniotes). *Anat. Anz.*, t. 44, 1913 (460-477, 12 fig.).

Au sujet du récent livre de BÜTSCHLI, *Vorlesungen über vergleichende Anatomie* (1912), et pour rectifier une description qu'il considère inexacte du cerveau de l'Amphioxus, B. revient sur une hypothèse qu'il avait émise déjà en 1902 (*Anat. Anz.*, t. 21), et qu'il étaye par une étude comparée et des figures nouvelles, à savoir que l'organe infundibulaire de l'Amphioxus est homologue à l'épithélium sensoriel du *saccus vasculosus* des Poissons.

A. DRZEWINA.

14. 11. DELSMAN, H. C. **Ist das Hirnbläschen des Amphioxus dem Gehirn der Cranioten homolog?** (La vésicule céphalique de l'Amphioxus est-elle homologue au cerveau des Craniotes?) *Anat. Anz.*, t. 44, 1913 (481-497, 10 fig.).

D'après la théorie de D., les Annélides sont les ancêtres des Vertébrés; le stomodaeum devient le canal médullaire, et la plaque frontale de la trochophore le cerveau antérieur. Que l'on imagine une forme où la première de ces transformations s'est déjà accomplie, mais la deuxième, celle de l'incurvation de la plaque frontale, pas encore: cette forme intermédiaire est l'Amphioxus, ou du moins l'aïeul de l'Amphioxus, car chez ce dernier, on constate déjà des phénomènes de réduction, que l'auteur explique par l'adaptation à la vie fouisseuse. La vésicule céphalique de l'Amphioxus se trouve ainsi être l'homologue, non pas du cerveau, mais du deutérencéphale (cerveau postérieur) des Vertébrés; la partie qui se trouve en avant du segment primitif, et qui est la trompe de l'Amphioxus, correspond au lobe céphalique des Annélides. D. cite quelques autres arguments encore à l'appui, tirés de l'embryogénie comparée, et croit avoir résolu ainsi le problème de l'origine des Vertébrés.
A. DRZEWINA.

14. 12. FAURÉ-FREMIET, E. **Le cycle germinatif chez l'*Ascaris megalocephala*.** *Arch. Anat. micr.*, t. 45, 1913 (435-757, 136 fig., pl. 12-14).

Dans ce mémoire très original F.F. suit pas à pas le métabolisme chimique qui accompagne l'évolution morphologique des cellules sexuelles de l'*Ascaris* au cours d'un cycle complet, depuis leur première différenciation dans un individu jusqu'à la formation des gamètes, à leur union, et à l'apparition des cellules primordiales dans la morula de la génération suivante.

Pendant leur période de multiplication, les gonies utilisent directement les divers matériaux nutritifs qui leur sont fournis par le liquide cavitare ; et il n'y a tout d'abord aucune différence entre les deux sexes, les gonies étant caractérisées dans l'un comme dans l'autre par un phosphatide sous forme de mitochondries et par des globules d'une graisse neutre. A partir de la transformation en auxocytes, au contraire, le métabolisme se spécialise dans chaque sexe. Les oocytes élaborent, outre leurs phosphatides mitochondriaux un corps particulier l'acide ascarylique, des lipoides, du glycogène, des phosphates minéraux. Les spermatocytes élaborent, outre les phosphatides, un albuminoïde particulier, l'ascaridine, et un peu de glycogène. Dans chaque série l'accroissement des cytes se poursuit jusqu'à une limite particulière, qui correspond à un équilibre relativement stable de maturité. Ce type d'évolution cellulaire n'est d'ailleurs pas spécial aux éléments sexuels. Les diverses cellules des organes somatiques présentent aussi une première période de multiplication, suivie d'une période où les divisions s'arrêtent et où chaque cellule se borne à croître et à se différencier jusqu'à un état d'équilibre définitif, caractéristique de l'adulte. Ce qui est spécial aux cellules sexuelles, c'est que leur équilibre de maturité peut être rompu, par leur fusion en un œuf fécondé où recommence le métabolisme actif accompagné de divisions cellulaires nouvelles.

Considérée du point de vue chimique, la fécondation s'accompagne chez l'*Ascaris* de transformations variées : a) un abaissement de tension superficielle, probablement dû à la dissolution dans l'ooplasme de l'ascaridine spermatique ; il en résulte une variation d'équilibre physique qui se manifeste par une nouvelle répartition des éléments figurés : les inclusions sont expulsées de la masse cytoplasmique, dont la surface diminue de plus de moitié ; b) une hydrolyse du glycogène ovulaire dont la quantité tombe en moyenne de 21 à 5 % ; c.) une synthèse de glucosamines (chitine) constituant la membrane externe de l'œuf et utilisant une grande partie du glucose provenant de l'hydrolyse précédente ; d) la saponification (?) d'un éther ascarylique aboutissant à la séparation de l'acide ascarylique, qui constitue la membrane interne ; e) une formation de graisse neutre, triglycéride contenant de l'acide oléique.

Toutes ces transformations se font en milieu anaérobie, dans l'œuf réalisant un système fermé : elles s'accomplissent semble-t-il sans perte de substance et représentent une faible dépense énergétique. Ce remaniement interne aboutit à un nouvel état d'équilibre de l'œuf, l'équilibre de copulation. La fusion des gamètes ne peut donc pas être considérée en elle-même comme déclanchant le développement. Mais elle le prépare en provoquant ce remaniement qui expulse de l'œuf la presque totalité des réserves élaborées par les gamètes, et le réduit à une masse protoplasmique, ne renfermant plus qu'un peu de graisse neutre et de glycogène, c'est-à-dire ayant la même composition que les premières cellules de l'embryon. La taille de cette masse cytoplasmique est toutefois de beaucoup supérieure à celle qui caractérise l'équilibre morphologique des cellules d'*Ascaris* pendant leur période de multiplication. La segmentation est le passage rapide à cette taille limite ; et

ce qui véritablement la déclanche, c'est l'intervention d'un élément extérieur au système, l'oxygène. Cet oxygène, en brûlant les réserves qui restaient encore dans l'œuf, libère une énergie qui est utilisée dans la division des blastomères. Considéré du point de vue énergétique, le développement embryonnaire est donc caractérisé par une perte de substance (5, 6 % du poids sec), une diminution d'énergie potentielle, une dégradation.

La différenciation entre les deux premiers blastomères est en rapport non avec des territoires cytoplasmiques préformés, mais avec l'inégale répartition des réserves : P¹ contient toujours plus de graisse que S¹. Et cette hétéropolarité de l'œuf agit dès la première division sur les noyaux, en déterminant leur différenciation (diminution chromatique). Cette différenciation nucléaire pourrait avoir à son tour une répercussion sur l'inégale production des lipoides : la différenciation des blastomères serait d'ordre chimique. Ces résultats, très intéressants, ne doivent évidemment pas être généralisés en dehors de l'espèce qui a servi à les établir.

CH. PÉREZ.

14. 13. ROBERTSON, T. BRAILSFORD et WASTENEYS, HARDOLPH. **On the changes in lecithin-content wich accompany the development of Sea-urchin eggs.** (Variation du contenu en lécithine des œufs d'Oursin pendant leur développement). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (485-496).

Pendant le développement du *Strongylocentrotus purpuratus*, il y a de l'œuf à la blastula une notable diminution des phospholipoides (lécithine, etc.); et une nouvelle diminution quand on passe de la blastula au pluteus. Il y a de l'œuf à la blastula une augmentation considérable du Ph. sous un état soluble dans l'eau bouillante et insoluble dans l'alcool. Le développement ultérieur jusqu'au stade pluteus est au contraire accompagné d'une diminution de ce Ph. soluble et d'une augmentation du Ph. insoluble, qui avait diminué pendant les premières étapes du développement. En dehors du fait déjà connu des importantes synthèses d'acide nucléique accompagnant la segmentation, ces résultats ne paraissent pas susceptibles d'une interprétation immédiate.

CH. PÉREZ.

14. 14. ROBERTSON, T. BRAILSFORD. **On the nature of the autocatalyst of growth.** (Nature des substances autocatalytiques dans la croissance). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (497-508).

Quelle que soit la nature des substances autocatalytiques intervenant dans la croissance, les circonstances de temps de la croissance doivent être les mêmes, que les substances augmentent (croissance autocinétique) ou diminuent (croissance autostatique). Des périodes autocinétiques et autostatiques peuvent sans doute alterner entre elles, causant les cycles multiples de croissance que l'on observe chez les animaux. Quel que soit le cas, autocinétique ou autostatique, et quelle que soit aussi la nature chimique de la substance, si sa concentration dans un tissu est supérieure à la moitié du maximum possible, une augmentation de concentration doit entraîner une diminution du taux de croissance ; si la teneur est inférieure à la moitié du maximum un accroissement doit au contraire accélérer la croissance. Ce sont probablement les lécithines qui constituent ces substances autocatalytiques. La croissance du cancer représente sans doute cycle un autostatique venant se greffer sur le cycle autocinétique de l'adulte.

CH. PÉREZ.

15. CHAMPY, CH. **Le sort des tissus cultivés en dehors, de l'organisme.** *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, t. 24, 1913 (790-801, 13 fig.).

C. résume dans cet article les conclusions générales qui lui paraissent se dégager des résultats obtenus dans la culture des tissus *in vitro* — en particulier par ses propres recherches (*C. R. soc. biol.*, t. 1912, p. Cf. RABAUD, *Biologica*, 1912, p. 341-343). Dans les cultures sur plasma aseptique, le facteur essentiel est l'oxygénation; il n'y a survie et prolifération qu'au contact de l'O. D'où le fait que seules les parties superficielles d'un tissu subsistent et donnent généralement une zone de prolifération en lame superficielle. Ces cellules proliférantes sont *dédifférenciées* et la rapidité de la dédifférenciation est fonction de l'activité de multiplication. Les tissus embryonnaires se dédifférencient et par suite se multiplient après un temps beaucoup plus court que les tissus adultes (ex. rein de lapin); ceux de ces derniers qui ne se multiplient pas normalement présentent, en survie, un temps de latence plus ou moins court (muscle lisse de la vessie de lapin : 48 heures) puis se mitosent. Les divers tissus donnent, à la phase de multiplication, des cellules semblables indifférentes. Les cellules indifférentes de la zone d'envahissement d'une culture prennent des formes diverses, selon les conditions locales dans la culture. On peut donc entrevoir la différenciation cellulaire comme fonction de ces conditions extrinsèques. Les résultats généraux sont de nature à faire concevoir le mécanisme de la profération des tumeurs malignes dans l'organisme, un néoplasme pouvant résulter de la dédifférenciation et de la prolifération consécutive d'une catégorie de cellules; il resterait en tout cas à déterminer les facteurs de cette dédifférenciation. C. a essayé, mais sans succès, de greffer à l'animal les cellules de la culture dédifférenciées; cette greffe ne prend pas; les cellules en question sont devenues étrangères à l'organisme. Elles ont cependant gardé la spécificité chimique de l'espèce, puisqu'elles ne se cultivent que sur le plasma de cette espèce. « La culture, dit C, est au Vertébré supérieur qui l'a fournie, ce que le mycélium est au champignon ».

M. CAULLERY.

16. HOLMES, S. J. **Developmental changes of pieces of Frog embryos cultivated in lymph.** (Processus évolutifs dans des fragments d'embryons de Grenouille cultivés dans de la lymphe). *Biolog. Bulletin*, t. 25, 1913 (203-207, 4 fig.).

Des fragments d'embryons de Grenouille, au voisinage de l'éclosion, sont prélevés aseptiquement et cultivés en goutte pendante, dans de la lymphe de Grenouille adulte. On observe non seulement des proliférations épithéliales, mais la digestion intracellulaire du vitellus, la formation de tissu conjonctif et de cellules pigmentaires.

CH. PÉREZ.

17. HARMS, W. **Experimentell erzeugte Metaplasie bei *Rana fusca*.** (Métaplasie produite expérimentalement chez *R. f.*), *Zoolog. Anzeiger*, t. 42, 1913, (49-55, 3 fig.).

ORTH appelle *Métaplasie* la transformation d'un tissu en un tissu d'une autre nature (ex. : transformation d'épithélium en tissu conjonctif). H. décrit une modification de cet ordre dans la transplantation homoplastique (d'un individu sur un autre) de l'épithélium grandulaire de la pelote du pouce

chez *R. f.* Après un mois de transplantation, alors que la greffe est bien prise, les glandes dégénèrent, redeviennent d'abord de l'épithélium ordinaire, puis du tissu corné formant des sortes de perles. Cette métaplasie ne se produirait pas dans le cas de transplantation autoplastique (sur le même individu). Elle a lieu dans le cas de transplantation hétoplastique. (de *R. f.* sur *R. esculenta*.)
M. CAULLERY.

11. 18. DOGIEL, V. **Embryologische studien an Pantopoden.** (Recherches embryologiques sur les Pantopodes). *Zeits. f. wiss. Zoologie*, t. 107, 1913, p. 575-741, 109 fig. et pl. 17-22.

D. a étudié le développement complet de 3 espèces (*Pycnogonum litorale* Ström., *Phoxichilidium femoratum* Rathke et *Chaetonymphon spinosum* Goodsir) et, d'une façon plus ou moins complète, celui de plusieurs autres espèces. Faisant abstraction de toute la partie spéciale des résultats, je signale ici les points suivants. La segmentation est totale, d'abord égale puis plus ou moins rapidement inégale (chez *Pallene*, dès le stade 2), conduisant à une blastula creuse ou pleine suivant qu'il y a plus ou moins de vitellus; la gastrulation est plus ou moins franchement épibolique; la segmentation est du type *déterminatif*, c'est-à-dire que chacun des blastomères est l'ébauche d'une partie déterminée de la larve. L'embryon éclôt à l'état de larve hexapode (les 3 paires de pattes sont postorales).

Le nombre et la disposition des cellules de la plupart des organes de cette larve hexapode est constant (fait établi pour les cellules musculaires, les cellules glandulaires de l'ectoderme, les cellules nerveuses, les cellules excrétrices). Il y a lieu de supposer que cette constance s'étend à tout l'organisme et cela est à rapprocher des constatations analogues de MARTINI (*Z. f. w. Z.*, t. 92, 94, 102) sur les Appendiculaires et sur *Hydatina senta* (le corps de ce Rotifère se compose invariablement de 959 cellules, disposées d'une façon constante). D. estime, avec raison, injustifiée la conclusion de M., que les groupes d'animaux où il en est ainsi sont incapables d'évoluer davantage.

Au point de vue phylogénique, D. considère les Pantopodes comme une classe équivalente aux Crustacés (nombreuses analogies entre leur développement et celui des Entomostracés), ces deux classes dérivant des Annélides, d'une façon qui ne peut être précisée.
M. CAULLERY.

11. 19. PRZIBRAM, HANS. **Grüne tierische Farbstoffe.** (Pigments verts animaux). *Arch. f. ges. Physiol.*, t. 143, 1913 (p. 385-400).

P. a montré antérieurement (*Arch. f. Ento.-Mech.*, t. 22, 1906) que la Mante d'Égypte (*Sphodromantis bioculata* Burns), qui est exclusivement carnivore, prend encore une teinte verte, quand bien même on lui ôte toute possibilité d'absorber de la chlorophylle indirectement par voie nutritive; il était arrivé à la conclusion que les pigments verts *élaborés* par les animaux sont distincts de la chlorophylle végétale. Postérieurement PODIAPOLSKI a cependant admis l'existence de chlorophylle animale. PR. a donc repris avec précession l'étude physique (spectroscopique) et chimique des pigments verts animaux (*Bacillus rossii*, *Dicippus morosus*, *Locusta viridissima*, *Orphanina cantans*, *Mantis religiosa*, *Hyla arborea*, *Rana esculenta*, *Bonellia viridis*). — Il conclut de ses recherches que la véritable chlorophylle n'existe chez les animaux que quand elle entre dans la nourriture ou qu'il y a des algues symbiotiques, au moins dans tous les cas constatés jusqu'ici.

Les animaux peuvent élaborer des pigments voisins, mais cependant distincts, et dont il donne les réactions différentielles. M. CAULLERY.

20. PERNITZSCH, F. **Zur Analyse der Rassenmerkmale der Axolotl. I. Die Pigmentierung junger Larven.** (Analyse des caractères de races. I. Pigmentation des jeunes larves). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (148-205, 5 fig., pl. 11 à 13).

Ce travail est une contribution à l'étude des « facteurs » : ceux-ci sont-ils d'ordre morphologique, ou chimique ? P. a étudié les larves venant d'éclore de deux races d'Axolotl qui se distinguent par des caractères antagonistes, mendéliens : la pigmentation noire et l'albinisme (partiel). Voici les principaux résultats : Les cellules pigmentaires sont distribuées différemment chez les deux larves, ce qui donne un dessin différent, quelle que soit la quantité du pigment. Chacune des races présente des types cellulaires pigmentaires distincts et qui font défaut chez l'autre race. Il n'y a aucune raison d'admettre que la faculté de fabriquer le pigment n'est pas la même chez les deux races. Le nombre des cellules pigmentaires est plus élevé chez les larves noires, et à un degré plus ou moins notable suivant les types pigmentaires considérés. Il est probable que les cellules pigmentaires des larves noires sont plus volumineuses que celles des larves claires. P. ne croit pas que la distribution des cellules pigmentaires, leur nombre et leurs dimensions dépendent de facteurs particuliers dans chaque cas. L'albinisme partiel serait dû à une inhibition qui ralentit la croissance et la division des cellules. La différence entre les deux races d'Axolotl est donc de nature « mécano-évolutive », elle n'est chimique qu'en dernière instance, le rythme de la division étant réglé par le chimisme du plasma spécifique. A. DRZEWINA.

21. MORITA, SEIJI. **Ueber die Faktoren, welche die Richtung und Gestalt der Wirbeldornen bestimmen.** (Facteurs de la forme et de l'inclinaison des apophyses épineuses des vertèbres). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (159-182, pl. 5-7).

Étude de mécanique embryonnaire sur les apophyses épineuses de la région thoracique du Lapin. Les muscles jouent un grand rôle dans l'allongement et l'inclinaison de ces apophyses ; les ligaments ont beaucoup moins d'influence.

CH. PÉREZ.

22. MEYER, RUDOLPH. **Die ursächlichen Beziehungen zwischen dem Situs viscerum und Situs cordis.** (Rapports de causalité entre le situs viscerum et le situs cordis). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (85-107 7 fig., pl. 4).

M. confirme les résultats de SPEMANN et de PRESSLER (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 368) relatif aux *Bombinator* et *Rana*, et les étend au *Bufo*. En sectionnant, chez un embryon au stade des bourrelets médullaires (neurula), la partie moyenne de la plaque dorsale et la retournant bout pour bout, on détermine le situs inverse des viscères et du cœur. L'inversion du cœur ne peut pas être conçue comme un résultat direct de l'opération ; elle ne peut qu'être déterminée secondairement par l'inversion de l'intestin. L'asymétrie du cœur ne peut pas être déterminée par le courant sanguin, car elle lui préexiste. Il y a d'une façon précoce, asymétrie de l'ébauche mésodermique du cœur ; et celle-ci doit être déterminée par l'influence de l'ébauche du foie, la seule qui au moment du

stade critique soit asymétrique, sur le feuillet mésodermique adjacent. L'opération a en outre pour effet la transposition du spiracle. CH. PÉREZ.

14. 23. GALEOTTI, GINO et LEVI, GIUSEPPE. **Sui rapporti fra differenziazione morfologica et funzionale nei muscoli delle larve di Anfi.** (Différenciation morphologique et fonctionnelle des muscles chez les embryons de Batraciens). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (599-628, 3 fig., pl. 15-16).

Dans les embryons de Grenouille, la motilité de la musculature volontaire est en connexion étroite avec la différenciation des fibrilles. Le protoplasme encore indifférencié des myoblastes est incapable de se contracter. Mais la contractilité des fibrilles ne peut tout d'abord être mise en évidence que par des excitations extérieures : la contraction spontanée ne peut se manifester que plus tard, une fois les connexions nerveuses établies. Les propriétés essentielles, excitabilité, contractilité et conductibilité, appartiennent d'emblée aux fibrilles ; ces propriétés se manifestent de plus en plus dans le muscle en développement, au fur et à mesure que les fibrilles deviennent plus nombreuses, plus parfaites et qu'elles se groupent en faisceaux. CH. PÉREZ.

14. 24. BARBER, HERB. S. **Observations on the Life History of *Micromalthus debilis* Lec.** (Observation sur la biologie de *M.d.*). *Proc. Entom. soc. Washington*, t. 15, 1913 (p. 31 et seq., pl. 2-4).

14. 25. — **The remarkable life history of a new family (*Micromalthidae*) of Beetles.** (Cycle évolutif remarquable d'une nouvelle famille (*M.*) de Coléoptères). *Proc. biol. Soc. Washington*, t. 26, 1913 (p. 185 et seq., pl. 24).

14. 26. PEYERIMHOFF, P. DE. **Paédogénèse et néoténie de Coléoptères.** Paris, *Bul. Soc. Entom.*, 1913 (392-395).

P. analyse et signale l'extrême intérêt des observations de B. Les larves de Coléoptères décrites par HUBBARD, en 1878, sous le nom de *Micromalthus debilis*, et vivant dans des bois pourris sont parthénogénétiques et paédogénétiques comme les *Miastor* parmi les *Cecidomyiidae*. Les larves paédogénétiques apodes produisent une génération larvaire munie de pattes (*caraboïde*), qui se transforme en larves apodes (*cérambycoïdes*) et en suite évoluent de 3 façons : 1° en imagos femelles ; 2° en larves paédogénétiques apodes ; 3° en larves paédogénétiques produisant un œuf unique et gros qui deviendra un imago mâle. Les imagos mâles et femelles doivent s'accoupler mais cela n'a pas encore été observé.

C'est là le premier exemple de paédogénèse chez les Coléoptères. La position systématique des *Micromalthidae* dans les Coléoptères reste encore incertaine. M. CAULLERY.

14. 27. MARSHALL, WILLIAM S. **The development of the wings of a Caddis-fly *Platyphylax designatus* Walk.** (Développement des ailes chez une Phrygane). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 105, 1913 (574-597, 6 fig., pl. 25-29).

Les disques imaginaires des ailes apparaissent chez les toutes jeunes larves, peu après l'éclosion. Mais ils ne sont tout d'abord marqués que par une plage dans laquelle l'assise hypodermique présente pour toute singularité une accumulation plus dense des noyaux, dans un protoplasme sans limites cellulaires

bien nettes, et l'absence du pigment que présente au contraire toutes les cellules de l'épithélium environnant. Au-dessus de cette plage la chitine est fortement colorée, mais dépourvue des épines qu'elle porte tout autour. Le disque est en somme constitué par un îlot de cellules moins différenciées que l'épithélium ambiant; mais il est encore au niveau de la surface générale. C'est seulement chez les larves plus âgées que sa prolifération détermine son refoulement en profondeur, dans une cavité péripodale, et l'amène au type classique des disques imaginaux.

CH. PÉREZ.

28. MÜLLER-CALÉ, KURT. **Ueber die Entwicklung von *Cypris incongruens*.** (Développement embryonnaire de la *C. i.*) *Zool. Jahrb. Anat.* t. 36, 1913 (113-170, 25 fig., pl. 7-12).

Dans les ovules parthénogénétiques de cet Ostracode, les centrosomes du noyau de l'oocyte ne disparaissent pas; mais bien que persistant, ils ne participent pas à la mitose de maturation, et restent isolés comme de petits îlots plasmiques, dans la profondeur du vitellus, tandis que le noyau amœboïde se rend à la surface de l'œuf pour s'y diviser. Et c'est lorsque le noyau épuré est revenu au centre de l'œuf que les centrosomes de l'oocyte reprennent leur activité et président à la première mitose de segmentation. Le globule polaire, de taille relativement grande, est susceptible de se diviser par mitose au moins une et parfois plusieurs fois. Les éléments qui en résultent dégèrent ensuite, et absorbés à l'intérieur de la blastula ils y sont résorbés par l'endoderme. Malgré la grande quantité de vitellus, la segmentation est totale et subégale; M. a suivi la généalogie des blastomères jusqu'à la blastula de 128 cellules; il n'y a pas de détermination dans l'œuf de territoires correspondant aux organes, et en particulier la différenciation des éléments germinaux ne se produit que d'une façon très tardive. M. compare en terminant les principaux types connus de segmentation et de formation de feuillet chez les Entomostracés et en ramène la diversité à celle de la quantité du vitellus et de sa répartition entre les premiers blastomères.

CH. PÉREZ.

29. HARRIS, J. ARTHUR. **Studies on the differential mortality with respect to seed weight in the germination of garden Beans.** (Études sur les différences dans la mortalité en rapport avec le poids de la graine lors de la germination du Haricot). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (683-700 et 739-759).

La mortalité des graines de Haricot ne serait pas soumise au hasard. Il s'opérerait une sélection par rapport au poids de la graine. H. a entrepris toute une série de recherches sur la relation qui existe entre ce poids et la « viabilité » de la graine chez *Phaseolus vulgaris*. Les expériences, poursuivies dans des serres, ont porté sur 46.000 graines pesées séparément et semées dans du sable. En général, les résultats donnés par une première étude ont été pleinement confirmés, à quelques petites modifications près. Il semble évident qu'il existe des différences entre les variétés au point de vue de la résistance à la mortalité. Dans certaines lignées, ce sont les graines les plus lourdes qui semblent le moins capables de développement; l'inverse se constate pour d'autres lignées. La raison à laquelle sont attribuables ces différences doit être cherchée dans les caractères particuliers aux races employées ou dans les conditions de milieu. Il ne saurait être question de la réalité d'une réduction de variabilité, absolue ou relative, résultant d'une

mortalité différentielle. Il existe probablement une réduction dans la variabilité absolue ; il en existe certainement une dans la variabilité relative, en passant des graines dépourvues de faculté germinative à celles qui donnent des plantules anormales. Il semble aussi qu'il existe une réduction dans la déviation de poids servant de terme de comparaison, lorsqu'on passe des graines donnant des plantules anormales à celles qui germent normalement. En ce qui a trait aux causes des différences de « viabilité » aucune conclusion ne saurait être tirée.

EDM. BORDAGE.

14. 30. SEMON, R. **Die Experimentaluntersuchungen Schübeler's.** (Les expériences de culture de SCHÜBELER). *Biolog. Centralbl.*, t. 33, 1913 (p. 639-644).

S. répondant à WILLE fait remarquer qu'il a protesté contre le fait que W., en attaquant les expériences de SCHÜBELER, a laissé de côté une grande partie des travaux de son prédécesseur ; qu'en particulier, en 1905, il avait ignoré les expériences concernant la durée de végétation, et que les données météorologiques invoquées par lui, en 1913, ne touchent pas au fond de la question. La valeur des expériences de S. n'est donc pas infirmée, mais elles ont besoin d'être refaites.

M. CAULLERY.

14. 31. MOLLIARD, MARIN. **Recherches physiologiques sur les galles.** *Revue générale de Botanique*, t. 25, 1913, 80 p., 3 pl.

M. étudie dans ce travail les galles de *Tetraneura ulmi* et de *Schizoneura lanuginosa*, particulièrement au point de vue chimique. Il note ensuite les diverses analogies que les galles présentent à cet égard avec les fruits, et avec les organes où la chlorophylle fait plus ou moins complètement défaut. Ces analogies dans le chimisme sont corrélatives d'une structure simple avec parenchyme peu différencié, s'accompagnant, dans les galles et les fruits, d'hyperplasie et parfois d'hypertrophie cellulaires ; d'où l'induction déjà ancienne que, si les caractères des galles sont en rapport avec une réduction de la chlorophylle, ils doivent d'autre part être sous la dépendance de substances secrétées par les parasites. MOLLIARD a cherché à produire expérimentalement des galles par l'action de substances chimiques déterminées.

M. a expérimenté sur des plantules de Pois cultivés aseptiquement dans le liquide filtré (sur bougie de porcelaine) d'une culture de *Rhizobium radicicola* (l'organisme qui produit les nodosités des légumineuses). Dans ces conditions il a obtenu des modifications de l'écorce des racines de Pois consistant en phénomènes d'hyperplasie et hypertrophie cellulaires ; il les attribue à l'action des substances fabriquées par le *Rhizobium*.

M. CAULLERY.

14. 32. CORRENS, G. **Selbststerilität und Individualstoffe.** (Autostérilité et chimisme individuel). *Festsch. Med.-Natur. Ges. Munster*, 1912, 32 pages.

L'autostérilité de nombreuses plantes s'explique par la conception de propriétés chimiques des lignées qui s'héritent selon le mode mendélien. Avec *Cardamine pratensis*, le croisement de deux individus B et G, différents de caractères et par conséquent d'origine, fournit régulièrement des siliques qu'ils ne fournissent pas seuls. Les croisements $B \times G$ et $G \times B$ ont donné chacun 30 individus dont les enfants sont répartis en 4 classes : les uns sont fertiles avec B et avec G et leur formule est *bg* ; d'autres, fertiles avec B, sont

stériles avec G et leur formule est bG ; d'autres, stériles avec B et fertiles avec G, ont pour formule Bg ; enfin ceux qui sont stériles avec B et avec G ont pour formule BG. Les quatre classes sont équivalentes.

L. BLARINGHEM.

VARIATION

33. HENCHIMAN, ANNIE P. et DAVENPORT, C. B. **Variation chez *Pectinatella***. (Recherches sur la variation chez *Pectinatella*). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (361-371).

Chez *Pectinatella magnifica*, Bryzoaire d'eau douce, les statoblastes lenticulaires, ou bourgeons d'hiver, portent dans leur région marginale des crochets dont le nombre varie de 11 à 26. Les statoblastes se développent dans le funicule des zooïdes, et ces derniers proviennent, par bourgeonnement, du tissu embryonnaire déposé dans les rudiments de statoblastes chez la génération précédente. Les zooïdes d'une colonie offrent donc entre eux la parenté la plus étroite, puisqu'ils proviennent d'un même plasma germinatif.

H. et D. étudient, après BRAEM (*V. Bibl. evol.*, n° 11, 211, n° 12, 334), les variations marquées qui se produisent dans le nombre des crochets, non seulement pour un même biotype, mais encore pour une simple colonie. Ils ont pu cependant constater que les différences relatives au nombre moyen de crochets dans les statoblastes, selon que l'on examine ces derniers au milieu ou à la fin de l'été, ne dépendent pas seulement des différences d'âge, de température et de nourriture. Il semblerait que le biotype qui donne un grand nombre de crochets soit celui qui se développe plus tard que les autres, c'est-à-dire vers la fin de la saison.

EDM. BORDAGE.

34. KRIZENECKI, JAR. **Ueber die Einwirkung des allseitigen Druckes bei der Puppenentwicklung von *Tenebrio molitor***. (Influence de la compression sur le développement nymphal chez le *S. m.*) *Entomol. Blätter.*, t. 8, 1912 (255-261, 311-315, 10 fig.).

De diverses observations faites dans ses élevages de *Tenebrio*, K. conclut que toute une catégorie de malformations observées chez les Insectes, Coléoptères en particulier, sont causées par la compression subie par la nymphe, par suite d'une exuviation accidentellement incomplète de la cuticule larvaire.

CH. PÉREZ.

35. KRIZENECKY, JAR. **Ueber Homöosis und Doppelbildungen bei Arthropoden**. (Homœose et dédoublement d'organes chez les Arthropodes). *Zool. Anz.*, t. 42, 1913 (20-28).

Au sujet de certaines monstruosité présentées par des Insectes, comme la ramification des pattes qui apparaissent dédoublées, K. se rallie à l'opinion de PRZIBRAM qui y voit le résultat d'un clivage des ébauches, et abandonne au contraire son interprétation antérieure, d'une fusion presque complète de deux embryons jumeaux.

CH. PÉREZ.

36. KRIZENECKY, J. **Ueber eine typische Körpermissbildung der Arthropoden**. (Sur une monstruosité typique des Arthropodes). *Anat. Anz.*, t. 45, 1913 (64-73, 8 fig.).

K. rappelle les divers phénomènes tératologiques qui ont été signalés chez les Arthropodes et décrit un cas nouveau, observé pour la première fois par MEGUSAR (*Arch. f. Entwickl.*, 1907), sur une larve de *Tenebrio molitor*, et qui consiste en ce que les 6^e, 7^e et 8^e segments abdominaux sont entrecroisés et obliques. K. a rencontré la même disposition anormale chez deux larves, sur plus de 2.000, de *Tenebrio*. Il la considère comme étant absolument typique des Arthropodes, car elle est liée à la segmentation du corps, et il la désigne sous le nom : « consertio segmenti ». Elle est d'ailleurs très rare (0, 1 %), et paraît se produire déjà dans la période du développement de l'œuf; elle se transmet d'un stade larvaire au suivant.

A. DRZEWINA.

14. 37. PRZIBRAM, HANS. und MATULA, JOHANN. **Reizversuche an einer dreifachen Antenne der Languste.** (Expériences d'excitation sur une antenne triple de Langouste). *Arch. f. ges. Physiol.*, t. 153, 1913, p. 406-412, 2 fig.).

Les 3 branches de l'antenne anormale de cette langouste étaient sensibles, mais seule la branche morphologiquement normale avait une excitabilité motrice. Il y avait donc là séparation des fonctions nerveuses sensitive et motrice. La dissection a été faite avec soin.

M. CAULLERY.

14. 38. NILSSON-EHLE, H. **Einige Beobachtungen über erbliche Variationen der Chlorophylleigenschaft bei den Getreidearten.** (Quelques observations sur des variations héréditaires des propriétés de la chlorophylle, chez les Céréales). *Zeitschr. ind. Abst. u. Vererbungslehre*, t. 10, 1913 (289-300).

Chez l'Orge (*Hordeum* et *H. tetrastichum*) il apparaît de temps à autre des individus moins verts que ceux de la lignée et qui, isolés, donnent des lignées pures; *Avena sativa* donne 3 fois cette variation et le Blé plus encore jusqu'ici. Dans les cas qui ont pu être suivis après croisements, les proportions d'individus vert pâle ou jaunes ont été de 1 par rapport à 3 verts. Le changement correspondrait à la perte d'un facteur relatif à la production de chlorophylle.

L. BLARINGHEM.

14. 39. SCHNEIDER, E. **Untersuchungen über eine neue luxurierende Gerstenform.** (Recherches sur une nouvelle forme d'Orge luxuriante). *Zeits. f. Pflanzenzucht.*, I, 1913 (301-322).

Un individu issu de la variété suédoise *Perl* est le point de départ d'une lignée qui, depuis 1908, offre régulièrement une forte tendance à la ramification de l'épi avec prolifération des glumelles; elle paraît fournir une combinaison des caractères de *Hordeum distichum erectum* et de *H. d. mutans*.

L. BLARINGHEM.

14. 40. KAJANUS, B. **Ueber die kontinuierlich violetten Samen von *Lisumarcense*.** (Sur l'obtention de graines constamment violettes de Pois, *P. a.*). *Fuhling's Landw.* 1913 (153-160).

Variations en apparence spontanées complètement violettes à partir de lignées de Pois à graines ponctuées de violet: la sélection augmente leur pourcentage.

L. BLARINGHEM.

41. COLLINS, G. **Heredity of a Maize Variation.** (Hérédité d'une variation de Maïs). *Bur. of Plant ind., U. S. Dep. of Agr.*, Bulletin 272, 1913 (23 p.).

Un seul épi à grains blancs fut trouvé dans un champ de Maïs de « Yellow-Dent » à grains jaunes, au Texas, et pour C. c'est une mutation. Croisé avec le type, il donna, en première génération, la dominance du caractère blanc, ce qui est extraordinaire ; mais en F_2 et F_3 le caractère jaune domine à son tour avec des proportions qui ne paraissent pas indiquer la présence des deux couples de facteurs indépendants.

L. BLARINGHEM.

42. FERNALD, L. **The indigenous varieties of *Prunella vulgaris* in North America.** (Les formes indigènes de *P. v.* de l'Amérique du Nord). *Rhodora*, t. 15, 1913 (179-186).

Description et diagnoses de 10 espèces élémentaires avec leur aire d'extension.

L. BLARINGHEM.

43. STOCKBERGER, W. W. **A study of individual performance in Hops.** (Étude des qualités individuelles dans le Houblon). *Proc. am. breed. Ass.*, t. 7. 1913 (450-457).

Données statistiques montrant de grandes variations dans les récoltes provenant de divers individus et se maintenant d'année en année, malgré de fortes oscillations qui nécessitent le contrôle des sélections pendant une période de longue durée.

L. BLARINGHEM.

44. NIEUWENHUIS (VON UEXHULL-GÜLDENBRAND) M. **Die Variationskurven von *Cornus mas* L. und *Aucuba Japonica* L.** (Les courbes de variation du Cornouiller *C. m.* et de l'*A. j.*). *Beih. zum. bot. Centr.*, t. 30, 1913, 1^{re} partie (105-113).

Les ombelles du *Cornus mas* L. offrent un nombre variable de fleurs et donnent les sommets maxima pour 13 et 16 (2×8), nombres de la série de FIBONACCI ; les inflorescences d'*Aucuba* présentent toutes les nombres impairs 5, 7, 9.... 25, 27 avec une régularité remarquable.

L. BLARINGHEM.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE

45. HESS, C. **Neue Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes.** (Nouvelles recherches sur la physiologie comparée du sens de la vision). *Zool. Jahrbüch., Abt. f. Zool.*, t. 33, 1913 (387-440, 9 fig.).

H. montre d'abord que la « parure de noce » de divers Poissons ne peut produire aucun effet sur l'œil de ces animaux, car, dans les conditions où elle est censée agir, même l'œil de l'homme ne distingue plus les couleurs. Ainsi, le Saumon du Königssee, dont le ventre à l'époque de la reproduction est très vivement coloré en rouge, fraie par 60 mètres de profondeur, alors qu'à 10 mètres le rouge et le jaune du ventre ne peuvent plus être perçus comme des couleurs. H. combat ensuite les résultats de divers travaux de v. FRISCH, en particulier celui sur l'adaptation du Vairon au fond : la couleur du fond n'a, d'après H., aucune influence sur la coloration de ce Poisson. H.

décrit enfin les nouvelles méthodes qu'il a employées pour l'étude du sens de la vision chez les larves de *Culex*; celles-ci se comportent comme si leur facultés visuelles correspondaient à celles d'un homme totalement aveugle pour les couleurs.

A. DRZEWINA.

14. 46. EWALD, WOLFG. F. **Ist die Lehre vom tierischen Phototropismus widerlegt?** (La théorie du phototropisme animal est-elle infirmée?). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (581-598).

E. défend, contre les critiques formulées par HESS, les idées de J. LOEB sur l'explication des phénomènes de phototropisme par des stimulus physico-chimiques, et cite quelques expériences à l'appui de cette interprétation. Les explications de LOEB font appel au minimum d'hypothèses indispensables. Celles de HESS au contraire sont entachées d'anthropomorphisme, et font intervenir des phénomènes psychiques dont la réalité est indémontrable.

CH. PÉREZ.

14. 47. KAMMERER, PAUL. **Nachweis normaler Funktion beim herangewachsenen Lichtauge von *Proteus*.** (Preuves de fonctions normales chez l'œil adulte d'un Protée élevé à la lumière). *Arch. f. gen. Physiol.*, t. 153, 1913 (430-440).

La métamorphose régressive de l'œil du Protée est consécutive à sa naissance; elle est enrayée (Cf. *Biol. Evol.*, 12, 237), si l'animal est, dès celle-ci, exposé à la lumière et surtout à la lumière rouge (grâce à cette couleur, il ne se forme pas de pigment dans la peau de l'œil). La peau reste mince, il ne se différencie pas de glandes, les diverses parties de l'œil se différencient, en un mot l'œil, embryonnaire devient un œil larvaire bien constitué. Ce résultat est extrêmement intéressant au point de vue morphologique de la variation et de l'hérédité. K. a prouvé, en outre, par des expériences précises (en éliminant toutes réactions tactiles), que cet œil était véritablement fonctionnel, qu'il voyait.

M. CAULLERY.

14. 48. TSCHUGUNOFF, N. **Ueber die Veränderung des Auges bei *Leptodora Kindtii* (Focke) unter dem Einfluss von Nahrungs-entziehung.** (Modification de l'œil, sous l'influence de l'inanition). *Biol. Centralbl.*, t. 33, 1913 (351-361, 8 fig.)

Ce travail a eu en vue de compléter les recherches de KEPTEREW (*Biol. Centralbl.*, t. 30 et 32), qui attribue la dépigmentation de l'œil, chez la Daphnie, à l'action directe de l'obscurité, et celles de PAPANICOLAU (*Biol. Centralbl.*, t. 30), qui y voit un des signes de la dégénérescence due aux conditions de la captivité. T. a fait agir l'inanition sur *Leptodora Kindtii*. Déjà 5 à 7 jours après la capture, l'œil commence à s'altérer, le pigment progressivement se détache et émigre vers la périphérie, la sphère cristalline et les cellules de soutien se désagrègent; chaque partie d'ailleurs se détruit indépendamment des autres. La dépigmentation et la destruction de l'œil peuvent donc être le résultat de facteurs multiples.

A. DRZEWINA.

14. 49. LADD-FRANKLIN, CHRISTINE. **A non-chromatic region in the spectrum for Bees.** (Une région du spectre non chromatique pour les Abeilles). *Science*, t. 38, 1913 (850-852).

K. von FRISCH ayant entrepris des expériences sur la perception des couleurs par les Poissons, par les Crustacés et par les Abeilles, a pu constater que ces dernières ne perçoivent pas la couleur rouge. Miss Christine L.-F. l'a engagé à vérifier s'il n'en serait pas de même pour la couleur complémentaire du rouge, c'est-à-dire pour la région du spectre située à la limite du bleu et du vert. La supposition était justifiée. Chez les Abeilles, la vision au lieu d'être tétrachromatique est dichromatique et correspond au jaune et au bleu.

EDM. BORDAGE.

50. HOLMES, S. J. **Note on the orientation of *Bombilius* to light.** (Note sur l'orientation de *Bombilius* par rapport à la lumière). *Science*, t. 38, 1913 (230).

Les *Bombilius*, comme les Syrphides, ont la curieuse habitude de voler en planant longuement au-dessus du même point, ce qui donne l'illusion d'une immobilité complète. Ils se placent alors dans la grande lumière. On constate que la partie postérieure de leur corps est tournée vers le soleil. Si de l'ombre est projetée sur un *Bombilius* en train de planer, l'insecte fuit immédiatement vers une région brillamment éclairée. Quelquefois, ces Diptères se posent sur le sol; ils se placent encore de façon que la partie postérieure de leur corps soit tournée vers le soleil. Lorsqu'on projette de l'ombre sur eux, ils s'envolent immédiatement vers un point ensoleillé. Dans certains cas, H. les a obligés à s'orienter obliquement par rapport à la direction des rayons solaires. Pour cela, il déplaçait lentement un objet de façon que l'ombre de celui-ci fût projetée sur une moitié seulement du corps des Diptères.

Lorsqu'ils reposent sur le sol, ou lorsqu'ils volent en planant, les *Bombilius* fondent avec rapidité sur les insectes qui passent à proximité, sans bien discerner ces derniers, puisqu'ils se précipitent quelquefois sur des Abeilles. Ils se jettent même sur les grains de gravier lancés au voisinage de la région brillamment éclairée où ils prennent leurs ébats. H. pense que ce comportement est probablement associé à l'instinct de l'accouplement. Cf. J. PÉREZ. *Bull. Scient.*, t. 45, 1911.

EDM. BORDAGE.

51. SUMNER, FRANCIS B. **The effects of atmospheric temperature upon the body temperature of Mice.** (Température atmosphérique et température du corps chez les Souris). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (p. 315-377, 3 fig.).

Un des faits les plus saillants est la grande variabilité de la température chez la Souris. Dans des conditions qui paraissent semblables il peut y avoir entre divers individus des écarts de 1° ou 2° C.; et le même individu peut dans l'espace de quelques minutes présenter des écarts semblables; ces différences tiennent surtout au degré d'excitation et d'agitation de l'animal. En outre les femelles ont une température moyenne légèrement plus élevée que celle des mâles; il en est de même pour les mâles presque adultes comparés aux mâles complètement adultes. En éliminant l'influence de ces causes perturbatrices, S. s'est proposé d'étudier, en rapport avec la température atmosphérique, la température de Souris préalablement élevées pendant plusieurs semaines soit dans une chambre chaude, soit dans une chambre froide. Les deux catégories d'animaux présentent un abaissement de température en présence d'une chute considérable dans la température extérieure; sans doute la température primitive peut-elle être récupérée, même si le

froid persiste ; mais cette conclusion n'est pas encore définitivement établie. L'autorégulation de la température du corps n'est d'ailleurs pas établie dès la naissance ; pour la température moyenne 20°-25° elle est réalisée dès l'âge de 10 jours ; mais il faut attendre jusqu'à l'âge de 20 jours pour les basses températures.

CH. PÉREZ.

14. 52. NEWMAN, H. H. **The natural history of the nine-banded Armadillo of Texas.** (Histoire naturelle du Tatou à neuf bandes du Texas). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (513-539).

L'espèce dont il s'agit est le *Dasypus novemcinctus texanus*. Plusieurs milliers de ces animaux sont massacrés chaque année et leur carapace sert à fabriquer des petits paniers vendus comme curiosités dans le monde entier. Ce sont des jeunes Américains et des fermiers du Texas qui se livrent à cette chasse barbare. Malgré cette tuerie, le nombre des Tatous semble en croissance.

La carapace remplit certainement le rôle protecteur d'une armure contre les attaques des grands Carnivores. Ce rôle est cependant moins efficace qu'on pourrait le croire, puisque cette armure est quelquefois perforée par la dent des chiens. Lorsqu'il est attaqué par ces derniers, le Tatou se renverse sur le dos et tient tête à ses adversaires en se servant de ses puissantes griffes. La carapace protège surtout l'animal contre les piqûres des épines de Cactus. Lorsqu'il est poursuivi par quelque ennemi, il se réfugie dans les fourrés. épineux où il trouve un asile inviolable et une nourriture assurée. Il est surtout insectivore et montre une prédilection marquée pour les Fourmis. En captivité il devient omnivore. Lorsqu'on enferme plusieurs Tatous ensemble, il arrive fréquemment qu'ils s'entre-tuent. Les plus forts éventrent les plus faibles ; les femelles dévorent leur progéniture. Les Tatous sont surtout des animaux nocturnes. Ils creusent des terriers dans lesquels ils subissent une demi-hibernation.

N. donne ensuite des détails sur la reproduction et les phénomènes de polyembryonie chez le *Dasypus*. Ce sujet ayant été abordé ici même, il n'y a pas lieu d'y revenir (*V. Bibl. evol.*, n° 12, 58, 59, 285).

EDM. BORDAGE.

14. 53. WESENBERG-LUND, C. **Fortpflanzungsverhältnisse : Paarung und Eiablage der Süsswasserinsekten.** (Reproduction) accouplement et ponte des Insectes d'eau douce), *Fortsch. d. Naturwiss. Forschung*, t. 8, 1913 (p. 161-286, 104 fig.).

14. 54. — **Wohnungen und Gehäusebau der Süsswasserinsekten.** (Les demeures des Insectes aquatiques et leur construction). *Ibid.*, t. 9, 1913 (55-132, 57 fig.).

W. L., qui s'est consacré depuis de longues années à l'étude de la faune d'eau douce, dans sa station biologique d'Hilleröde en Danemark, a réuni, dans ces deux articles d'ensemble, ce que l'on sait sur l'accouplement, la ponte et la construction des demeures des Insectes aquatiques. Il y a ajouté tout ce qu'il a pu observer lui-même, grâce à ses recherches ininterrompues pendant toutes les saisons de l'année. Ces deux revues sont donc particulièrement précieuses par la réunion de documents anciens et par l'abondante bibliographie qui est jointe, par le contrôle personnel de l'auteur sur un très grand nombre de faits

antérieurement connus, par l'abondance et l'intérêt de renseignements nouveaux qui y sont joints. — Parmi les très nombreuses figures, une bonne partie sont originales. Ces deux mémoires seront donc une mine abondante de renseignements éthologiques précieux, complétant le livre bien connu de MIALL (*Natural History of aquatic Insects*).

Dans le premier de ces deux mémoires, on trouvera des renseignements étendus sur tous les groupes d'Insectes, en particulier sur les Dytiscides et les Libellulides. Dans le second, ce sont naturellement les Phryganides qui tiennent de beaucoup la place la plus importante (p. 65-116).

M. CAULLERY.

55. WESENBERG-LUND, C. **Odonaten-Studien.** (Recherches sur les Odonates). *Internat. Revue der gesamten Hydrobiol., etc.*, 1913 (p. 155-228, 374-422).

Mémoire plein de renseignements sur l'éthologie : période de vol, ponte etc. des formes de la faune danoise ; durée de la vie totale et de ses diverses phases, habitat et nourriture des larves, etc...

M. CAULLERY.

56. ALLEE, W. C. **Further studies on physiological states and rheotaxis in Isopoda** (Nouvelles recherches sur les relations entre l'état physiologique et le rhéotactisme chez les Isopodes). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (257-295, 9 fig.).

A. continue ses expériences sur le comportement des *Asellus* (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 12, 320). Nous en retiendrons ici qu'au moment des mues la sensibilité à un courant d'eau tombe à zéro, mais est rapidement récupérée. Il y a au contraire, pendant ces mêmes périodes, augmentation de la sensibilité à un ébranlement brusque.

CH. PÉREZ.

57. KAULBERSZ, G. **Biologische Beobachtungen an *Asellus aquaticus*.** (Observations biologiques). *Zoolog. Jahrb., Abt. f. Zool.*, t. 33, 1913 (287-359, 13 fig., pl. 11 à 12).

Observations sur les mœurs, la couleur, la mue, l'autotomie et la régénération, les réactions à la lumière, aux substances chimiques, le sens olfactif et gustatif, les tangoréceptions, chez l'*Asellus aquaticus*, et en partie chez *Gammarus* et *Niphargus*. La vie sexuelle, chez l'*Aselle*, est en un certain rapport avec la mue : après chaque copulation, il y a mue de la ♀. L'autotomie des antennes est un simple acte réflexe ; la régénération des segments basaux se fait, le plus souvent, dans le sens centrifuge, celle des segments du fouet dans le sens centripète. Les Aselles sont négativement phototropiques ; la peau est sensible à la lumière ; avec les rayons monochromatiques, il y a une réaction positive vis-à-vis de la lumière rouge. Les antennes de la 1^{re} paire sont l'organe principal des chimioréceptions. Le *Niphargus* est beaucoup plus sensible que le *Gammarus* aux excitations mécaniques et lumineuses.

A. DRZEWINA.

58. MRAZEK, AL. **Enzystierung bei einem Süsswasseroligochaeten.** (Enkystement chez un Oligochète d'eau douce). *Biolog. Centralbl.*, t. 33, 1913 (658-668 av. 6 fig.).

M. a trouvé, en Bohême, le genre *Claparedeilla* (Lombriculides), dans une

station inondée en hiver et à sec en été. Pendant les mois qu'il passe à sec, l'animal s'enkyste et se multiplie sous le kyste par bourgeonnement.

M. CAULLERY.

14. 59. MRAZEK, ALOIS. **Beiträge zur Naturgeschichte von *Lumbriculus***. (Contributions à la biologie de *L.*). *Sitzber. K. Böhm. Gesells. Wiss. Prag.* 1913 (54 p., 13 fig.).

M., à qui l'on doit des observations très nombreuses et très prolongées sur *L.* (voir notamment *Zool. Jahrbücher*, t. 23, Anat., 1906), résume dans cet article tout ce qui concerne la biologie de cette Annélide. C'est, d'après lui, un ver qui peut vivre plusieurs années, arriver à une grande taille (il en figure un qui dépasse 10^{cm}, atteint 20^{cm} en extension et a 500 segments) et doit avoir plusieurs périodes de maturité sexuelle.

À côté de la reproduction sexuée, il doit offrir une véritable multiplication asexuée (et pas seulement une régénération accidentelle) par simple division transversale (vraisemblablement en plusieurs morceaux); le processus en est beaucoup plus simple, morphologiquement, que chez les Naïdomorphes, et dans des rapports de cycle beaucoup moins précis avec la sexualité que chez ceux-ci. L'importance de la reproduction asexuée doit varier suivant des localités.

M. CAULLERY.

14. 60. HAUSDING, BRUNO. **Studien über *Actinoloba (Metridium) dianthus***. (Études sur l'A. d.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 28, 1913 (49-135, 34 fig.).

Études de morphologie et d'éthologie générale sur cette Actinie si polymorphe. En particulier les processus de multiplication asexuée par lacération du pied sont examinés en détail. La variabilité extrême, au point de vue des cloisons, tentacules, etc., des individus qu'on rencontre dans la nature est en rapport avec la fréquence de ces lacérations suivies de régénération. On peut cependant reconnaître dans ces processus des règles précises. Ainsi, il y a alternances de périodes pendant lesquelles poussent de nouveaux tentacules et de périodes où la poussée se ralentit pour faire place à des remaniements de différenciation; la loi formulée par LACAZE-DUTHIERS, de la naissance gémée des tentacules doit être, dans la multiplication asexuée, modifiée en ceci que l'un des tentacules peut devancer son jumeau dans son apparition et sa croissance. Des monstres doubles peuvent prendre naissance par séparation incomplète de deux fragments de lacération formés côte à côte. Dans deux cas H. a observé la formation d'individus anormaux rappelant le *Polyparium ambulans*.

CH. PÉREZ.

14. 61. CLARK, HUBERT LYMAN. **Autotomy in *Linckia***. *Zoolog. Anzeiger*, t. 42, 1913 (156-159).

Expériences et observations sur *L. guildingii* à la Jamaïque. L'autotomie est, chez cette étoile de mer, un processus de reproduction uséxué très important. Elle commence à se produire quand les bras ont environ 15 mm. de long, et a lieu sur 1, 2, 3 ou même 4 bras. La croissance continue mais est plus active sur les bras autotomisés. L'autotomie continuant à se produire toute la vie, il est rare de trouver des adultes symétriques. Sur les bras autotomisés, les bras complémentaires qui se forment, poussent plus vite que le bras souche. Les individus issus de l'autotomie s'autotomisent à leur tour.

M. CAULLERY.

62. LUNDEGARTH, HENRIK. **Experimentelle Untersuchungen über die Wurzelbildung an oberirdischen Stammteilen von *Coleus hybridus*.** (Expériences sur la poussée de racines sur les tiges aériennes du *C.*). Arch. Entwickl. mech., t. 37, 1913 (509-580, 43 fig.).

En incurvant les tiges de *Coleus*, on provoque aisément sur elles la poussée de racines. L. a étudié dans ce déterminisme l'action de l'humidité, de la pesanteur, de la lumière, de l'oxygène, ou de diverses actions mécaniques ou traumatismes. D'une façon générale la polarité primitive du rameau ne peut pas être influencée.

CH. PÉREZ.

63. C. TUBEUF VON. **I. Infektionsversuche mit rotfrüchtigen Mistel, *Viscum cruciatum*. II. Infektionsversuche mit *Phoradendron villosum*.** (I. Infection expérimentale avec le Gui à baies rouges *V. c.* II. Infection expérimentale avec *P. v.*) Naturw. Jahrb. Forst. u. Landw., 1913, t. 41 (141-167 et 171-172).

I. Le Gui de Palestine, du sud de l'Espagne et du Maroc, *V. c.*, qui se développe naturellement sur l'Olivier, *Crataegus monogyna* et *Populus pyramidalis*, n'a pu former un buisson feuillu sur les divers Tilleuls, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Populus candicans* et divers *Abies* et *Pinus*, tandis qu'il s'est bien développé sur *Crataegus oxyacantha*, *Fraxinus cinerea*, divers Pruniers et Pommiers, *Populus nigra*, *Salix caprea*, *Cytisus Laburnum*, *Sorbus aucuparia*, *Viscum album*; et, même pour ces derniers, les graines n'arrivent pas à supporter les froids de l'hiver. Le repos végétatif est de plus courte durée pour les graines de *V. cruciatum* que pour celles de *V. album*.

II. Une Loranthacée de Californie *P. v.* n'a pu croître, malgré les soins donnés, sur les Chênes de nos pays *Quercus pedunculata* et *Q. cerris* et même sur *Q. rubra*, originaire de l'Amérique du Nord, et pas davantage sur *Castanea*, *Salix*, *Cytisus*, *Tilia*, *Prunus*, *Populus*.

L. BLARINGHEM.

SEXE

64. CAULLERY, MAURICE. **Les problèmes de la sexualité.** 1 vol., 332 p., in-8°. Biblioth. de Philosophie scient. Paris., E. Flammarion, 1913.

C. fait dans ce livre un exposé particulièrement clair de tous les grands problèmes qui se rattachent à la sexualité. La question est posée, en s'adressant tout d'abord essentiellement aux animaux, par l'étude des gamètes différenciés, de leur genèse et de leur union dans l'œuf fécondé. Puis sont examinés les formes et les degrés divers de l'hermaphrodisme; la séparation des sexes, les caractères sexuels secondaires et leurs conditions d'apparition ou de suppression par la castration; le déterminisme du sexe et la question de son hérédité mendélienne; la parthénogénèse; la multiplication asexuée. Enfin une revue rapide des Végétaux et des Protistes montre l'extension générale de la sexualité jusqu'aux formes vivantes les plus inférieures, et par suite son origine lointaine qui remonte aux premiers âges de la vie. Le cadre imposé était étroit pour un aussi vaste programme; en restreignant l'exposé de sa documentation aux exemples les plus significatifs, C. est arrivé à donner une idée précise et claire de la position actuelle des problèmes, des ébauches de solutions acquises, des hypothèses par lesquelles on a essayé de donner dès à présent pour quelques-uns des réponses définitives. Etant

donnée la facilité avec laquelle beaucoup de naturalistes de l'heure présente se satisfont avec des explications purement verbales, certains lecteurs seront peut-être surpris de trouver ici un exposé aussi peu dogmatique. Il me semble qu'il faut au contraire savoir gré à l'auteur d'avoir conservé toute la lucidité de sa critique vis-à-vis des théories les plus en vogue, et de les avoir présentées pour ce qu'elles sont : les meilleures, des suggestions de recherches, des notions provisoires de vérités possibles, mais qui ne s'imposent encore nullement avec certitude. Les questions, relatives au sexe ont une telle complexité que l'avenir risque de ne pas donner raison à ceux qui sont trop pressés de conclure.

CH. PÉREZ.

11. 65. KAMMERER, PAUL. **Bestimmung und Vererbung des Geschlechts bei Pflanze, Tier und Mensch.** (Détermination et hérédité du sexe chez les plantes, les animaux et l'homme). Leipzig, 1913 (Th. Thomes), in-8°, (101 p. et 18 fig.).

14. 66. — **Geschlechts bestimmung oder Geschlechtsvertheilung ?** (Détermination ou répartition des sexes ?) *Die Naturwissenschaften*. H. 43 (24, X, 1913) (p. 1025-1029).

Dans ce petit livre K. a exposé d'une façon très succincte l'ensemble des données de fait ou d'expérience sur le problème du déterminisme du sexe. L'ouvrage est divisé en quatre chapitres. I. Différenciation du sexe (chez les organismes inférieurs). II. Répartition (égalité numérique des sexes—chromosomes des gamètes). III. Hérédité du sexe (application de l'hérédité mendélienne au sexe). IV. Détermination du sexe (facteurs ou actions pouvant influencer sur le sexe). K. s'est attaché à exposer les faits d'une façon objective.

Dans le second article, il dégage plus explicitement son point de vue personnel. Il considère comme de la plus haute importance les faits relatifs aux chromosomes (X, Y, etc.) des gamètes. Mais il ne voit en eux qu'un caractère sexuel particulier se manifestant de bonne heure. Ils ne sont pas la cause du sexe, mais simplement une manifestation précoce de celui-ci. Ils ne peuvent donc donner que des indications sur la répartition des sexes et non sur leur détermination. On confond trop souvent ces deux points de vue. La détermination est un phénomène antérieur et K. ne considère pas, comme CORRENS, que les données cytologiques récentes nous interdisent l'espoir d'agir sur elle.

M. CAULLERY.

11. 67. KAMMERER, PAUL. **Umstimmung und Vorherbestimmung des Geschlechtes.** (Inversion et Prédestination du sexe). *Die österreichische Sanitätswesen*, 1913, n° 38, 6 p.

K. considère que toute cellule germinale renferme les ébauches des deux sexes ; l'une de ces ébauches seule devient active ; cette possession d'une double ébauche n'est ni l'hermaphrodisme ni l'état d'indifférenciation sexuelle, mais doit, suivant K, être appelé l'*hermaphrodisme potentiel*. On peut chercher à activer l'ébauche qui devait rester latente, c'est *inverser* le sexe du germe, non le déterminer ; c'est ainsi que doivent être conçues les expériences dites de détermination du sexe chez les plantes. Jusqu'à quel stade est-il possible d'agir sur la cellule germinale à ce point de vue ? Bien que les faits semblent contredire formellement la possibilité d'une modification épigamique du sexe, K. croit que, jusqu'à nouvel ordre, il faut admettre la possibilité que la

tendance vers l'un des sexes « entraînée par la fécondation, n'est pas irrévocable ». Il admet, plus encore, la possibilité d'agir progamiquement sur le sexe des gamètes.

M. CAULLERY.

68. LAMS, HONORÉ. **Les causes déterminantes du sexe.** *Leçon de doctorat.* Université. Gand, 1913 (16 p.).

Simple vulgarisation. Incidemment L. propose d'expliquer les divergences des auteurs sur le nombre des chromosomes chez l'Homme, en admettant qu'il y ait divers types individuels, à 16, 24, 32, 48 chromosomes, exagération de la particularité classique de l'*Ascaris megalocephala*.

CH. PÉREZ.

69. SHULL, A. FRANKLIN. **Nutrition and sex determination in Rotifers.** (La nutrition et le déterminisme du sexe chez les Rotifères). *Science*, t. 38, 1912 (786-788).

Critique d'un travail de C. W. MITCHELL paru, en août 1913, dans le *Journal of Experimental Zoology*. Il s'agit d'expériences faites sur *Asplanchna* et ayant donné des résultats en contradiction avec ceux qu'ont obtenus les observateurs qui ont expérimenté sur *Hydatina*. La conclusion principale à laquelle est arrivé MITCHELL est celle-ci : Les changements qualitatifs et quantitatifs dans la nutrition tiennent sous leur dépendance le déterminisme du sexe chez les Rotifères. Le maximum dans la production des mâles est déterminé par trois facteurs : le rythme physiologique, une nutrition abondante et le jeûne au cours de la période de croissance.

S. trouve que MITCHELL ne définit pas avec assez de précision le terme *nutrition*. S'il s'agit de la quantité de nourriture profitable, on peut considérer comme négligeable l'action de ce facteur dans la détermination du sexe, et les expériences de MITCHELL ne prouveraient nullement son efficacité en ce qui concerne *Asplanchna*. Si le terme *nutrition* signifie la quantité de nourriture assimilable, ce que M. appelle une « haute nutrition » est probablement le résultat d'un changement physiologique précédent, n'ayant rien de commun avec la nutrition proprement dite. Quant aux rythmes physiologiques de reproduction et de croissance, il s'en effectue chez *Hydatina*, chez les Protozoaires, chez les Cladocères, etc. ; mais le changement physiologique qui précède une « vague » de croissance n'a pas encore été constaté. Il s'agit peut-être d'un changement relatif aux chromosomes. On peut enfin se demander si l'influence du jeûne est capable de transformer un Rotifère producteur de femelles en un individu producteur de mâles. S. en doute, parce que, chez *Hydatina*, il a montré qu'on peut savoir, pendant la période de croissance d'un œuf, si la femelle qui en sortira produira des mâles ou des femelles. S., qui a étudié lui-même le problème du déterminisme du sexe chez *Hydatina* (*V. Bibl. evol.*, n° 11, 158 et n° 12, 96), estime que les conclusions de M. ne sont pas appuyées sur un nombre suffisant d'expériences. Dans le cas même où elles seraient exactes, on n'aurait pas le droit de les considérer comme valables pour tous les Rotifères.

EDM. BORDAGE.

70. SHULL, A. F. **Eine künstliche Erhöhung der Proportion der Männchenerzeuger bei *Hydatina senta*.** (Augmentation artificielle de la proportion des producteurs des mâles). *Biol. Centralbl.*, t. 33, 1913 (576-577).

Par des cultures dans des infusions de crotin de cheval, et par l'action de

toutes sortes de substance chimiques, on peut diminuer le nombre de générateurs des ♂, chez *Hydatina-senta*, ou même les supprimer ; S. n'a pas pu arriver à découvrir une propriété commune à toutes ces substances et à laquelle soit imputable l'action. Mais il vient de reconnaître que le chlorure de calcium, dans des solutions de N/75 à N/600, a pour effet d'augmenter la proportion des producteurs des mâles, chez ce Rotifère. A. DRZEWINA.

14. 71. KOPEC STEFAN. **Nochmals über die Unabhängigkeit der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere von den Gonaden bei Lepidopteren (Fühlerregenerationsversuche mit Kastration und Keimdrüsentransplantation kombiniert)** (Encore sur l'indépendance de la différenciation des caractères sexuels secondaires et des gonades chez les Lépidoptères. Expériences de régénération des antennes, combinée avec la castration et la transplantation des gonades). *Zoolog. Anzeiger*, t. 43, 1913 (p. 65-74).

Ces expériences confirment, ainsi que le titre l'indique, l'indépendance des glandes génitales et des caractères sexuels chez les Lépidoptères. K a enlevé l'ébauche des antennes à des chenilles de *Lymantria dispar* qu'il avait préalablement châtrés (après la 2^e mue) et dans lesquelles il avait transplanté des gonades du sexe opposé. Les antennes régénérées sont assez variables, comme celles qui se régénèrent chez des chenilles normales au point de vue génital. Dans ce dernier cas, l'axe des antennes régénérées des femelles est souvent blanchâtre (comme chez le mâle) alors qu'il est normalement noirâtre. Mais chez les chenilles femelles châtrées et à gonades mâles transplantées cette anomalie ne se retrouve pas. Les glandes génitales n'ont donc aucune influence sur l'ébauche des antennes se régénérant.

K. discute ensuite l'opinion de KAMMERER (v. *Bibl. Evol.*, 12, 257), qui avait cru pouvoir inférer de certains des résultats expérimentaux de KOPEC et de MEISENHEIMER, une certaine influence des gonades sur les caractères sexuels secondaires de *Lymantria dispar*, notamment sur la couleur des ailes. Les modifications en question doivent être rapportées vraisemblablement à des altérations de la nutrition chez les animaux châtrés, mais non à l'action des glandes génitales. K discute ensuite d'autres interprétations de KAMMERER, pour arriver toujours à la même conclusion : les modifications constatées sur les individus opérés doivent être attribuées à des mécanismes accessoires et non à l'influence des gonades. M. CAULLERY.

14. 72. STEINACH, E. **Feminierung von Männchen and Maskulierung von Weibchen.** (Féminisation de mâles et masculinisation de femelles). *Centralbl. f. Physiologie*, t. 27, 1913 (7 p.).

Dans cette note communiquée au 85^e Congrès des Naturalistes et médecins allemands à Vienne, S. reprend et complète les résultats qu'il a précédemment publiés. (*Bibl. Evol.*, 12, 265-267). Les rats et cobayes mâles châtrés très jeunes, sur lesquels il a greffé des organes génitaux femelles, sont *féminisés*. Outre les faits précédemment annoncés, S. a constaté que les glandes mammaires de ces mâles féminisés subissent l'hyperplasie et sécrètent du lait normal ; ils se laissent téter par des jeunes : il est remarquable que cela soit réalisé *sans gravidité* (d'autre part, en faisant agir les rayons X sur les ovaires des *jeunes* femelles de cobayes vierges, S. a provoqué l'hyperplasie des glandes mammaires, la sécrétion du lait et l'accroissement de l'utérus). — S. a

également réussi à *masculiniser* des rats et cobayes femelles châtrées ; cela est beaucoup plus difficile, le tissu testiculaire se laissant beaucoup moins bien transplanter que celui de l'ovaire (les tubes séminifères dégénèrent, mais la glande interstitielle persiste). Sur ces femelles masculinisées, les glandes mammaires, les mamelons et l'utérus ne se développent pas ; la croissance et la forme du corps et de la tête, le poil prennent le type mâle ; le vagin se ferme partiellement ou complètement. Les instincts mâles se manifestent vis-à-vis de leurs congénères des deux sexes. L'érotisation du système nerveux central chez ces femelles a donc lieu suivant le type masculin.

S. conclut que la sexualité somatique n'est pas fixée et déterminée à l'avance, mais peut être inversée chez l'individu jeune, par l'échange des glandes de la puberté. Elle doit donc être la conséquence de la différenciation de la glande sexuelle. S. a produit au Congrès des animaux montrant les divers faits résumés ci-dessus.

M. CAULLERY.

73. HATAI, SHINKISHI. **The effect of castration, spaying or semi-spaying on the weight of the central nervous system and of the hypophysis of the albino Rat; also the effect of semi-spaying on the remaining ovary.** (Effets de l'ablation des testicules et des ovaires sur le poids du système nerveux et de l'hypophyse chez le Rat blanc). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (297-314).

La croissance du corps en poids n'est pas affectée par l'ablation des deux testicules, ni d'un seul ovaire ; l'ablation totale des deux ovaires augmente le poids du corps, cette augmentation étant due à de la graisse. Les femelles complètement châtrées sont grosses pour leur longueur ; tandis que pour les autres catégories, les proportions ne sont pas changées. La queue est un peu plus longue chez les mâles châtrés ; pas de modifications pour les femelles. La variation de poids du cerveau est tout à fait insignifiante, bien qu'il y ait toujours un très léger avantage pour les témoins ; la moelle épinière présente au contraire un excès de poids chez les mâles châtrés, une légère infériorité chez les femelles privées partiellement ou totalement de leurs ovaires. Les mâles châtrés présentent aussi un excès de poids manifeste pour l'hypophyse, alors qu'il n'y a aucune modification sensible chez les femelles. Chez les femelles, après castration unilatérale, l'ovaire restant présente une hypertrophie compensatrice et atteint presque le double du poids normal. Il est intéressant de remarquer que chez les femelles complètement châtrées, où il n'y a pas d'hypertrophie de l'hypophyse, on observe de l'obésité ; celle-ci n'apparaît pas chez les mâles châtrés, où se fait une hypertrophie compensatrice de l'hypophyse ; chez les femelles la castration unilatérale ne produit ni obésité ni hypertrophie de l'hypophyse, l'ovaire restant suffisant à produire la quantité nécessaire de sécrétion interne.

CH. PÉREZ.

74. NACHTSHEIM, HANS. **Cytologische Studien über die Geschlechtsbestimmung bei der Honigbiene, *Apis mellifica* L.** (Études cytologiques sur le déterminisme du sexe chez l'Abeille). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (169-241, 6 fig., pl. 7-10).

Les observations cytologiques confirment complètement la théorie de DZIERZON. Non seulement les mâles issus d'ouvrières pondeuses ou de reines bourdonneuses correspondent à des œufs se développant par parthénogénèse,

mais il en est aussi exactement de même des mâles issus d'une reine normale, fécondée. Et tous ces mâles sont identiques, également capables de s'accoupler. Dans tous les œufs pondus dans des cellules d'ouvrières, on trouve toujours plusieurs spermatozoïdes pénétrés; dans les œufs un peu plus âgés on observe nettement des asters mâles, et, quatre heures après la ponte, la copulation du pronucléi. Dans les œufs pondus dans les cellules de mâles on n'observe au contraire ni noyaux mâles, ni spermasters, ni copulation. En outre, dans ces œufs, le premier fuseau de segmentation a une autre place que dans les œufs fécondés. En effet, dans ces derniers, le pronucléus femelle qui s'enfonce dans l'œuf après l'achèvement de la maturation, ne tarde pas à rencontrer un pronucléus mâle avec lequel il copule, et le premier fuseau se développe ainsi au voisinage du cytoplasme directeur. Dans les œufs non fécondés au contraire, le pronucléus femelle ne rencontrant aucun pronucléus mâle qui l'arrête dans son déplacement, traverse toute la largeur de l'œuf, jusqu'au bord concave opposé au pôle de direction, et c'est là que se développe le premier fuseau. Enfin les fuseaux de segmentation des œufs non fécondés ne contiennent que le nombre haploïde de chromosomes, tandis que ceux des œufs fécondés présentent le nombre diploïde. La réduction doit par suite être supprimée dans la spermatogénèse. Les contradictions des auteurs antérieurs (PETRUNKEWITSCH, MEVES) sur le nombre de chromosomes de l'Abeille s'expliquent par ce fait, méconnu par P., que les chromosomes des divisions réductrices sont des chromosomes fusionnés polyvalents, qui se résolvent ensuite dans les œufs, fécondés ou non, en leurs unités constituantes. Dans les mitoses des oogonies, il y a 16 chromosomes bivalents; dans la première mitose de maturation de l'œuf, huit tétrades, et dans l'œuf mûr huit chromosomes également bivalents. Les mitoses des spermatogonies montrent aussi 16 chromosomes, mais ce sont ici des chromosomes univalents; dans la fécondation un pronucléus mâle à 16 chromosomes s'unit à un pronucléus femelle à 8 chromosomes, mais ces derniers se subdivisent en 16 monovalents comme les chromosomes mâles, ce qui rétablit la symétrie. Et les fuseaux de segmentation présentent 32 ou 16 chromosomes suivant que l'œuf a été fécondé ou non. Dans les cellules somatiques il peut y avoir éventuellement un morcellement poussé encore plus loin des chromosomes. D'une façon générale on peut dire que le nombre, variable, est toujours un multiple de 8; et l'on peut considérer 32 et 16 comme les nombres diploïde et haploïde normaux. Le petit massif cellulaire dérivant de la division du noyau polaire fusionné est dans tous les cas frappé de dégénérescence.

Comparées entre elles, dans les œufs fécondés ou non, les dimensions des cellules et des noyaux ne satisfont pas aux lois énoncées par BOVERI à propos des Oursins, de proportionnalité au nombre des chromosomes. Étant donné que dans les œufs non fécondés les centrioles et les centrosomes sont exactement identiques à ceux des œufs fécondés, il apparaît vraisemblable que ces éléments ne sont point apportés dans l'œuf par le spermatozoïde.

CH. PÉREZ.

14. 75. SPRECHER, A. **Recherches sur la variabilité des sexes chez** *Camabis sativa* L. et *Rumex acetosa* L. *Ann. Sc. nat. Bot.*, vol. 17, 1913 (254-352).

Des essais sur des parcelles de 12 mq., diversement fumées, avec des graines triées d'après la couleur et la grosseur pour le Chanvre, d'après la

grosseur seulement pour *Rumex acetosa*, ont montré : 1° que la proportion des sexes est indépendante de la fumure, de la taille des graines, des semis drus ou clairs, de la germination précoce ou tardive.

2° Le triage des graines d'après la couleur ne permet pas de modifier les pourcentages et, s'il y a des caractères extérieurs aux graines qui laissent prévoir le sexe de l'embryon contenu, ces caractères ont échappé à l'auteur.

3° Les différences de longueur des tiges du Chanvre est pour les mâles par rapport aux feuilles comme 120 à 100, à l'époque de la floraison ; comme 113 à 100, beaucoup plus tard ; le poids des femelles est comme 138 est à 100 pour les mâles. Chez le *Rumex*, les plantes mâles sont et restent plus petites que les femelles dans le rapport de 100 à 122.

L. BLARINGHEM.

76. BARTLETT, H. H. **Sex Forms in *Plantago lanceolata***. (Six formes dans *P. l.*). *Rhodora*, t. 15, 1913 (173-178).

Étude de lignées, morphologiquement hermaphrodites, fonctionnellement femelles, de Plantain, dont les croisements fournissent des pourcentages variés d'hermaphrodites plus ou moins gynomonoïques. L. BLARINGHEM.

RÉGÉNÉRATION, GREFFE

77. MÜLLER, HERBERT C. **Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschliessende biologische Beobachtungen. I. Athecata**. (Régénération des gonophores chez les Hydraïres gymnoblastiques). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (319-419, 23 fig.).

Étant donné que les Polypes Hydraïres régénèrent très facilement tandis que les Méduses ne régénèrent pas, M. s'est proposé de rechercher comment se comportent les gonophores sessiles. Ce premier mémoire est relatif à divers Gymnoblastiques : *Podocoryne*, *Bougainvillea*, *Tubularia*, *Coryne*, *Cordylophora*, etc. Une espèce nouvelle *Pachycordyle fusca* est particulièrement étudiée en détail. Si l'on met à part le *Cordylophora* où les gonophores femelles sont susceptibles d'une régénération plus ou moins complète, on peut dire au contraire que ces organes reproducteurs sont en général incapables de régénération. Partiellement amputés ils se résorbent ; et les blessures pratiquées ainsi en un point de la colonie peuvent avoir sur les régions voisines une influence de dépression, qui se traduit par l'atrophie des hydranthes voisins. Si l'on ampute un gonophore avec la partie attenante de l'hydrocaule, c'est cette dernière qui survit, et bourgeonne éventuellement un stolon, tandis que le gonophore est résorbé. M. a observé d'autre part chez la *Pachycordyle*, des phénomènes qui rappellent les réassociations cellulaires dans les expériences de H. V. WILSON et de K. MÜLLER (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 12, 166, 168, 301). Dans les gonophores écrasés les éléments dissociés se réunissent par amœboïsme et se réorganisent, en se raccordant aux tissus du pédoncule intact, en une sphère à deux feuillets ; celle-ci est ensuite résorbée.

CH. PÉREZ.

78. LANG, PAUL. **Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien. I. Heteromorphose und Polarität bei Planarien**. (Études expérimentales et histologiques. Hétéromorphose et polarité). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (257-270, pl. 16).

Chez *Planaria polychroa*, on opère une section directement en arrière des yeux, et perpendiculairement à l'axe longitudinal du corps; les animaux opérés sont examinés tous les jours. Quelques-uns régénèrent des queues, mais la plupart, des têtes « hétéromorphes », et ceci environ 3 semaines après l'opération. Cependant, si on continue les observations on voit que, après plusieurs semaines encore, à droite ou à gauche de la tête hétéromorphe pousse une petite queue; l'ébauche de celle-ci apparaît au contact de l'ancienne et de la nouvelle tête; l'examen histologique montre que les deux têtes fournissent le matériel pour la régénération de la queue; plus tard, celle-ci acquiert un pharynx. L. admet que, suivant que la proportion de la masse nerveuse dans le fragment sectionné est plus ou moins élevée, il régénère une tête hétéromorphe ou bien une queue; il se peut qu'en outre la présence ou l'absence de certains nerfs ou ganglions aient une action déterminante. Le phénomène d'hétéromorphose n'a rien de commun avec la polarité; il est conditionné surtout par la masse cérébrale.

A. DRZEWINA.

11. 79. KOPEC, STEFAN. **Untersuchungen über die Regeneration von Larvalorganen und Imaginalscheiben bei Schmetterlingen.** (Régénération des organes larvaires et des disques imaginaux chez les Papillons). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (440-472, 6 fig., pl. 12-14).

Expériences sur la *Lymantria dispar*. Les antennes larvaires se régénèrent complètement, avec leurs trois articles, d'une façon normale. Les disques des antennes imaginales sont également régénérés et donnent souvent chez les Papillons des antennes absolument normales. Si parfois il y a manque de quelques articles, cette hétéromorphose n'est en rien un retour atavique (hypotypique); elle résulte simplement de fusions d'articles par deux ou par trois. La possibilité de régénération des antennes, larvaires et imaginales, diminue avec l'âge. Les ocelles de la chenille ne se régénèrent pas; les yeux imaginaux peuvent se régénérer après amputation de leurs bourgeons, mais le fait est rare. Des pièces buccales larvaires, le labre seul se régénère; mais les procédés opératoires sont peut-être responsables de l'absence de régénération des autres pièces, larvaires ou imaginales. Les verrues tégumentaires des chenilles se régénèrent complètement, pourvu qu'on n'ait pas trop amputé les tissus voisins; et souvent les chrysalides et les imagos ne présentent pas la moindre cicatrice correspondante. Les conduits évacuateurs des produits sexuels peuvent se régénérer dans leur partie proximale; les gonades elles-mêmes ne se régénèrent pas. D'une façon générale la régénération est d'autant plus facile qu'il s'agit d'un organe moins spécialisé.

CH. PÉREZ.

11. 80. ROMEIS, B. **Der Einfluss verschiedenartiger Ernährung auf die Regeneration bei Kaulquappen** (*Rana esculenta*). (Influence de divers régimes alimentaires sur la régénération des Têtards de Grenouille). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (183-216, 10 tableaux, pl. 8).

La régénération de la queue des têtards de Grenouille peut être dans une certaine mesure influencée par la nature de l'alimentation: glandes closes diverses (Cf. *Bibliogr. Evolut.*, n° 13, 112). La plus forte régénération est obtenue avec le thymus, la plus faible avec la thyroïde; la surrénale et l'hypophyse donnent un résultat intermédiaire. On n'observe pas de différence d'effet entre la partie glandulaire et la partie nerveuse de l'hypophyse, entre la partie corticale et la partie médullaire de la surrénale. La rapidité de

la régénération dépend aussi de l'alimentation; le maximum de régénération est atteint le plus vite avec la thyroïde; après une résection oblique la régénération se fait en direction longitudinale et non perpendiculairement à la section; et sous l'influence du régime thyroïdien la régénération de la pointe de la queue se produit même chez les individus opérés peu avant la fin de la métamorphose, et chez lesquels les processus évolutifs sont cependant accélérés. CH. PÉREZ.

81. ZIELINSKA, JANINA. **Ueber die Wirkung des Sauerstoffpartialdruckes auf Regenerationsgeschwindigkeit bei *Eisenia foetida* Sav.** (Action de la pression partielle de l'O. sur la vitesse de régénération chez l'E. f.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1913 (30-48, 1 fig.).

La régénération du Ver de terre *E. foetida* dépend nettement, dans sa rapidité, de la pression de l'Oxygène ambiant. La vitesse de régénération est ralentie, aussi bien par un excès que par un manque d'O., ce dernier cas étant cependant le plus défavorable. Dans l'O. presque pur, il y a d'abord une activation de la croissance, mais qui est ultérieurement suivie d'un ralentissement. CH. PÉREZ.

82. KRIZENECKY, JAR. **Ueber Restitutionserscheinungen an Stelle von Augen bei *Tenebrio*-Larven nach Zerstörung der optischen Ganglien.** (Régénérations à la place des yeux, chez les larves de T., après destruction des ganglions optiques). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (629-634, pl. 17).

Expériences analogues à celle de HERBST sur les Crustacés. Dans quatre cas, où les yeux avec les ganglions optiques avaient été détruits par brûlure, et les antennes enlevées, il y eut régénération d'organes qui avaient manifestement un caractère d'organes tactiles. CH. PÉREZ.

83. SALE, LLEWELLYN. **Contributions to the analysis of tissue growth. VIII. Autoplastic and homœoplastic transplantation of pigmented skin in Guinea-pigs.** (Études sur la croissance des tissus. VIII. Greffes auto et homéoplastiques de peau pigmentée chez les Cobayes). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (249-258).

Quand on transplante de la peau noire sur des places mises à nu de peau blanche du même animal, la greffe prend et le greffon envahit l'épithélium ambiant. Les transplantations homéoplastiques se comportent différemment: dans la plupart des cas le greffon est éliminé; s'il arrive à prendre, bien loin que la peau noire envahisse la peau blanche qui l'entourne, elle devient au contraire elle-même plus claire. Il y a dans la greffe homéoplastique une certaine inhibition à produire les stades normaux du processus de pigmentation qu'on observe dans la régénération ou la greffe autoplastique; la peau transplantée ne peut pas récupérer sa pleine puissance de production du pigment. Le greffon est infiltré par des cellules rondes qui déterminent une dislocation et une destruction partielle des cellules transplantées. CH. PÉREZ.

84. SEELIG, M. G. **Contributions to the analysis of tissue growth. IX. Homœoplastic-transplantation of unpigmented skin in**

Guinea-pigs. (Études sur la croissance des tissus. IX. Greffes auto et homéoplastiques de peau blanche chez les Cobayes). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1912 (259-264).

Les greffes autoplastiques de peau blanche sur oreilles noires prennent dans la plupart des cas. Les greffes homéoplastiques avortent au contraire le plus souvent. Les greffons peuvent tomber accidentellement, par suite de ratatinement, de formation de croûtes ou de desquamation. Dans les deux sortes de greffe, il y a envahissement du greffon par l'épithélium pigmenté environnant. Ni l'éclaircissement ni l'épaisseur du greffon n'ont d'influence sur sa vitalité. La différence de comportement de la peau pigmentée ou blanche dépend essentiellement de causes intrinsèques, relatives à la structure de la peau, et non d'une influence de la lumière qui serait plus nocive pour la peau blanche que pour la peau noire.

CH. PÉREZ.

14. 85. ADDISON, W. H. F. et LOEB, LEO. **Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. X. Ueber die Beziehungen zwischen Struktur des Epidermis der Taube und des Meerschweinchens und der Proliferation der normalen und regenerierenden Epithelzellen.** (Études sur la croissance des tissus. X. Structure de l'épiderme du Pigeon et du Cobaye, dans ses rapports avec la prolifération des cellules épithéliales). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (635-658).

Les différences de structure entre la peau du Pigeon et celle du Cobaye ainsi que les différences de comportement des greffes cutanées, sont très vraisemblablement en rapport avec une différence primaire dans le mode de prolifération des cellules épithéliales dans ces deux espèces. Le nombre absolu des mitoses, dans la peau normale ou régénérée, est plus considérable chez le Cobaye, d'où une fermeture plus rapide des plaies. Si l'on compare la peau en régénération à la peau normale, c'est chez le Pigeon que l'accroissement numérique des mitoses est le plus grand, et que cet accroissement se maintient le plus longtemps; c'est la fermeture de la plaie qui réfrène sans doute cette prolifération, plus tardivement chez le Pigeon que chez le Cobaye.

CH. PÉREZ.

14. 86. MYER, MAX W. **Contributions to the analysis of tissue growth. XI. Autoplastic and homœoplastic transplantations of kidney tissue.** (Études sur la croissance des tissus. XI. Transplantations auto et homéoplastiques de tissu rénal). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1912 (1-7).

Greffes de fragments de rein sous la peau de l'oreille chez le Cobaye. Après une première période nécrotique, une nouvelle prolifération s'installe, déjà perceptible au bout de 24 heures, et atteignant son maximum du cinquième au septième jour. Jusqu'au neuvième jour il n'y a guère de différence perceptibles entre les deux catégories de greffes; ensuite, il y a, par envahissement de tissu conjonctif, une destruction plus rapide des tubules régénérés dans les greffes homéoplastiques que dans les greffes autoplastiques. L'ablation d'un rein, qui provoque l'hypertrophie compensatrice de l'autre, est sans action sur les greffes.

CH. PÉREZ.

14. 87. KORNFELD, W. **Ueber Kiementransplantationen an Salamanderlarven.** (Transplantations des branchies chez les larves de Salamandre). *Biol. Centralb.*, t. 33, 1913 (487-489).

Des branchies larvaires d'une *Salamandra maculosa* sont transplantées sur la nuque d'une autre larve de la même espèce. La greffe prend facilement et rapidement, mais au lieu de continuer à évoluer, comme c'est le cas pour les yeux larvaires transplantés, dans les expériences de UHLENHUTH, les branchies entrent aussitôt dans la période d'évolution régressive; celle-ci a lieu indépendamment de l'âge du greffon et de celui du porte-greffe; 3 à 4 semaines après l'opération, les plumules des branchies disparaissent, mais les racines persistent jusqu'à la métamorphose. Le fait intéressant est que la régression des racines des branchies transplantées est synchrone de la métamorphose de l'animal-hôte, et indépendante de l'âge de la greffe. UHLENHUTH a constaté une influence analogue de l'animal-hôte, dans ses expériences de la greffe des yeux larvaires, chez la Salamandre. (Cf. *Bibl. Évol.* n° 13. 313).

A. DRZEWINA.

88. WEIGL, RUDOLF. **Ueber homöoplastische und heteroplastische Hauttransplantation bei Amphibien, mit besonderer Berücksichtigung der Metamorphose.** (Transplantations homéo- et hétéroplastique de peau chez les Batraciens, spécialement au point de vue de la métamorphose). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1913 (595-625, 9 fig., pl. 28).

Aussi bien dans les greffes homéo- qu'hétéroplastiques, le fragment de peau transplanté continue à se développer et à se différencier (couleur, dessin, distribution des glandes), exactement comme il l'eût fait à sa place primitive. Au moment de la métamorphose le greffon se transforme aussi suivant sa nature originelle. Il y a donc autodifférenciation tout à fait typique et indépendance totale vis-à-vis du sujet, de la région du corps où se fait la greffe, de son orientation, etc. On peut en conclure que dans le développement normal des Batraciens la différenciation de chaque partie de la peau n'est pas sous la dépendance d'une coordination générale de l'organisme, mais que les facteurs de couleur et de dessin sont, dès un stade très précoce de l'ontogénie, déjà présents dans chaque petit territoire de la peau, et qu'il y a ensuite simple activation de ces facteurs suivant un processus d'autodifférenciation.

Quand le sujet et l'individu fournisseur du greffon sont d'âge concordant, la métamorphose du greffon se fait en même temps que celle du sujet. Quand le sujet est plus âgé, sa métamorphose précède celle du greffon; quand l'individu fournisseur est plus âgé, c'est au contraire le greffon qui entre le premier en métamorphose. La métamorphose de la peau dépend donc d'une activité intrinsèque de cet organe. Cependant quelques faits semblent indiquer qu'en outre des facteurs inhérents à la peau, il peut y avoir un stimulus de métamorphose émanant de l'organisme tout entier, et qui peut agir d'une espèce à l'autre, sans spécificité.

CH. PÉREZ.

89. ANASTASI, O. **Sul comportamento di alcuni innesti di occhi nelle larve di *Discoglossus pictus*.** (Quelques soudures des deux yeux chez des larves de *D.*) *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (222-232, pl. 9-11).

En rapprochant jusqu'au contact les surfaces scarifiées des deux vésicules oculaires primitives, on obtient une fusion des membranes homologues, et le complexe tend à réaliser un organe unique aux dépens des ébauches jumelles accolées.

CH. PÉREZ.

90. MARCHAL, E. **Chimères de *Solanum*.** *Ann. de Gembloux*, t. 23, 1913 (121-129).

M. répète les expériences de WINKLER en greffant des tiges de *Solanum nigrum* sur des pieds de Tomate *Sol. Lycopersium*, puis en coupant, après la reprise au bout d'une vingtaine de jours, les greffons à 1 centimètre environ au-dessous du sujet. Sur les 30 plantes expérimentées, il obtint 3 cas de chimères dont l'une sectoriale ne tarda pas à se dissocier complètement; un autre bourgeon se développa comme une chimère péricleinale ressemblant au *Sol. Kohlreuterianum* de WINKLER, et quelques autres, développés soit sur le sujet greffé soit sur les bourgeons en mosaïque détachés, rappelèrent le *Sol. Gartnerianum* du même auteur.

L. BLARINGHEM.

14. 91. DANIEL, LUCIEN. **Un nouvel hybride de greffe** *C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. 157, 1913 (p. 995-997).

Sur un vieux Poirier (greffé sur Coignassier), à 6 cent. environ *au-dessus du bourrelet*, est poussé en 1912 un drageon ayant les feuilles plus velues que le Coignassier, mais de teinte différente, lancéolées et acuminées à la façon du poirier, à pédoncule court comme chez le coignassier.

C'est, dit D. le premier hybride de greffe né, sur le sujet, au-dessus du bourrelet; certains des caractères parentaux y sont renforcés (villosité, cristaux d'oxalate de calcium); D. fait remarquer qu'il met en défaut la théorie des chimères de E. BAUR pour l'explication des hybrides de greffe, puisqu'au lieu de présenter les caractères parentaux en mosaïque, il en offre d'intermédiaires et d'autres renforcés.

M. CAULLERY.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE. FÉCONDATION

14. 92. GOVAERTS, PAUL. **Recherches sur la structure de l'ovaire des Insectes, la différenciation de l'oocyte et sa période d'accroissement.** *Arch. de Biologie*, t. 28, 1913 (347-445, 2 fig., pl. 16-18).

G. étudie, chez le *Carabus auronitens*, la *Cicindela campestris* et la Tenthredine *Trichiosoma lucorum* L., les circonstances de la formation des *rosettes* où se trouvent associé un ovule et le groupe de ses cellules nutritives. La raison fondamentale du caractère différentiel des mitoses qui, dans un groupe de cellules sœurs, orientent l'une d'elles vers le rôle reproducteur, les autres vers le rôle nutritif, lui paraît résider dans une polarité intrinsèque de l'oogonie primitive de dernière génération indifférenciée. L'axe de cette polarité peut être visiblement défini par la présence de différenciations figurées, comme la masse chromatique spéciale décrite chez le Dytique par GIARDINA et par GÜNTHERT; mais la polarité ne résulte pas de ces formations spéciales; ce sont des symptômes dont elle est indépendante, et elle peut exister sans se manifester tout d'abord par aucun autre signe morphologique que le reste fusorial de la dernière division goniale (Carabe, Cicindèle); toutes les cellules d'une rosette peuvent être au début d'aspect identiques, et passer toutes par la phase de synapsis nucléaire (Carabe, *Trichiosoma*). Dans l'ovule seul la polarité persiste, marquée en particulier par un ménisque mitochondrial, et correspondant à son orientation dans la gaine ovigère. Elle correspond donc aussi à la polarité future de l'embryon; mais celle-ci est peut-être fixée plus tardivement par la situation du micropyle et la pénétration du spermatozoïde.

G. étudie aussi la nutrition ultérieure de l'ovule; celui-ci envoie vers son groupe nutritif un prolongement qui se fusionne avec elles, et par lequel peut s'écouler en lui leur protoplasme avec ses enclaves de substances nucléolaires et de mitochondries. C'est dans l'ovule seul que se fait l'élaboration proprement dite du vitellus. Le follicule épithélial paraît avoir aussi un rôle nutritif, en fournissant à l'œuf sous forme soluble des matériaux utilisés dans la vitellogénèse. Les noyaux de Blochmann ne sont que de pseudo-noyaux, coagulums de substances qui évoluent vers les tablettes vitellines (Cf M^{lle} LOYEZ. *Assoc. Anatom.* 1900 et 1913).

On peut penser que les divers types d'ovaires rencontrés chez les Insectes correspondent aux diverses circonstances où peuvent se produire les mitoses différentielles. Si celles-ci n'ont jamais lieu, toutes les cellules germinales évoluent effectivement en ovules, d'où l'ovaire panoïstique des Orthoptères; si elles ont lieu d'une façon très précoce, elles déterminent la formation de deux catégories cellulaires qui resteront ensuite indéfiniment distinctes: les cellules nutritives accumulées dans la chambre terminale et les ovules qui s'alignent en chapelet dans la gaine: ovaire méroïstique télotrophe des Hémiptères et de certains Coléoptères. Si enfin les divisions différentielles sont retardées jusqu'aux dernières multiplications goniales, on assiste à la formation des rosettes, caractéristiques de l'ovaire polytrophe des autres Insectes. En terminant G. exprime quelques doutes sur l'opinion exprimée par DE WINTER à propos des Collemboles (*V. Bibliogr. évol.*, n° 13, 332); il faudrait avoir élucidé les phénomènes nucléaires du début de l'oogénèse, avant de conclure qu'une circonstance de nutrition suffit à orienter une cellule dans le sens ovulaire ou dans le sens vitellin. CH. PÉREZ.

93. CENI, CARLO. **Spermatogenesi aberrante consecutiva a commozione cerebrale.** (Spermatogénèse anormale consécutive à une commotion cérébrale): *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1913 (8-29, pl. 1-2).

A la suite d'une commotion cérébrale traumatique, les testicules du chien subissent temporairement des troubles physiologiques graves. La spermatogénèse normale est suspendue et remplacée par des processus aberrants, indépendamment du bon état général du sujet. Les spermatocytes ou les spermatides, au lieu de poursuivre leur évolution normale, s'arrêtent en prophase ou en métaphase; puis après des transformations profondes de leur appareil chromatique, elles se transforment en spermies aberrantes réduites à leur tête chromatique. Souvent d'ailleurs les chromosomes sont frappés d'une sorte de dégénérescence hyaline. D'autres fois la chromatine se condense en masses arrondies volumineuses qui sont éliminées dans la lumière du tube séminifère. Le maximum de trouble s'observe un mois après la commotion; au bout de 50 jours commence à s'indiquer le retour à la normale. Ce retour est plus rapide chez le Coq. CH. PÉREZ.

94. LILLIE, FRANK R. **Studies of fertilization. V. The behavior of the spermatozoa of *Nereis* and *Arbacia*, with special reference to egg-extractives.** (Études sur la fécondation. V. Comportement des spermatozoïdes de *N.* et d'*A.*, spécialement vis-à-vis des extraits d'ovules). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (515-574, 5 fig.).

Immobilisés dans le corps du mâle, les spermatozoïdes de *Nereis* deviennent très actifs dans l'eau de mer normale, qui constitue pour leur motilité un

excitant spécifique, tandis que d'autres solutions salines, par exemple la solution de VAN'T HOFF, les paralysent. Le sperme frais, mélangé uniformément à l'eau de mer, ne tarde pas à présenter une agglomération en flocons, résultat tout à fait caractéristique de l'activité spontanée des spermatozoïdes. Au centre de chaque flocon les spermatozoïdes agglomérés d'une manière dense sont progressivement immobilisés, tandis qu'au voisinage de la surface les éléments nouvellement concentrés sont mobiles, et que leurs queues parallèles battent harmoniquement, comme les cils d'un épithélium vibratile. Ce phénomène paraît être dû à l'influence du CO_2 rejeté par les spermatozoïdes eux-mêmes, qui exerce d'abord sur eux un chimiotactisme positif, les attirant vers les centres où le hasard en a d'avance concentré un plus grand nombre, puis une action paralysante qui les immobilise en flocons, abandonnés à l'action de la pesanteur. Des expériences directes de chimiotactisme avec de l'eau chargée de CO_2 rendent cette interprétation très vraisemblable. Beaucoup plus sensibles à l'action du CO_2 que ceux du Chétopère, les spermatozoïdes de l'*Arbacia* le sont infiniment moins que ceux de la *Nereis*, et leur réaction chimiotactique est beaucoup plus lente.

Mais il est une substance vis-à-vis de laquelle aussi bien les spermatozoïdes d'*Arbacia* que ceux de *Nereis* présentent un chimiotactisme positif extrêmement sensible et immédiat, c'est la substance qu'émettent dans l'eau de mer les œufs de la même espèce ; substance qui a d'autre part une action agglutinative et paralysante sur le sperme correspondant, arrivant lorsqu'elle est en excès à supprimer le pouvoir fécondant. Les ovules sont, de tout le corps de la femelle, le seul tissu qui émette cette substance. L'agglutinine ovulaire est très thermostable, ne se détruisant que lentement à 95° C. L'agglutinine disparaît, si elle n'était pas en excès, dans un mélange de sperme et d'eau chargée par des ovules ; le liquide séparé par centrifugation des spermatozoïdes agglutinés, n'est plus agglutinant. Il est tout à fait vraisemblable que l'agglutinine est spécifique. Ainsi l'extrait d'œufs de *Nereis* n'agglutine pas le sperme d'*Arbacia*. Il est vrai que l'extrait d'œufs d'*Arbacia* agglutine le sperme de *Nereis* ; mais il s'agit là d'une hétéro-agglutinine non spécifique, et qui n'est pas identique à l'iso-agglutinine qui, émise par les œufs d'*Arbacia* est active pour le sperme de cette espèce ; en effet l'hétéro-agglutinine (ou une substance équivalente) existe dans le liquide coelomique d'*Arbacia*, alors que l'isoagglutinine en est absente. Tous les œufs n'émettent pas leur agglutinine dans les mêmes conditions : les œufs d'*Arbacia* l'émettent abondamment avant la fécondation ; les œufs de *Nereis* au contraire n'en émettent guère avant la fécondation ou du moins avant les changements superficiels qui correspondent, chez l'Oursin, à la formation de la membrane. Tous ces phénomènes doivent avoir un rôle dans la fécondation, qui est aussi en principe un phénomène spécifique ; et ces recherches de L. ouvrent à l'investigation un champ nouveau d'un très grand intérêt. Se rattachant aux mémorables expériences de PFEFFER sur les anthérozoïdes des Mousses et des Fougères, elles ramènent l'étude de la fécondation animale à un point de vue biologique qui a peut-être été un peu trop négligé depuis quelques années, au profit des considérations de chimie physique sur la fécondation par les réactifs et la parthénogénèse expérimentale.

CH. PÉREZ.

14. 95. ROBERTSON, T. BRAILSFORD. On the nature of oöcytin, the fertilising and cytolyzing substance in mammalian blood-sera.

(Nature de l'oocytine, substance fécondante et cytolytique du sérum sanguin des Mammifères). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (29-36).

R. a perfectionné le mode d'extraction et de purification de la substance du sérum de bœuf qui provoque dans les œufs d'Oursin la formation d'une membrane de fécondation (V. *Bibliogr. Evol.*, n° 12, **406**). Le produit purifié présente encore les réactions des protéines. La substance active est donc une protéine ou une peptone, à moins que la méthode employée ne précipite en même temps qu'elle une protéine ou une peptone. L'oocytine n'est pas un lipoïde. La quantité de substance active que l'on peut retirer d'un litre de sérum varie de 10 à 40 milligrammes. L'oocytine existe dans la peptone de Witte; elle ne s'y laisse pas digérer par la pepsine, ou tout au plus avec une extrême difficulté.

CH. PÉREZ.

96. MEVES, FRIEDRICH. **Ueber das Verhalten des plastomatischen Bestandteiles des Spermiums bei der Befruchtung des Eies von *Phallusia mamillata*.** (Les plastosomes spermatisques dans la fécondation de l'œuf de *Ph.*). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (215-260, 7 fig., pl. 11-14).

M. continue sur la Phallusie la série de ses recherches antérieures sur le comportement et le rôle des plastosomes du spermatozoïde dans la fécondation (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 11, **283**, 12, **86**, 13, **156**). Dans le spermatozoïde mûr les plastosomes forment une gaine cylindrique autour de la région moyenne de la tête. Après la pénétration dans l'œuf et pendant le début du gonflement de la tête, ce manchon se résout en un petit nombre d'anneaux formant comme autant de ligatures autour du jeune pronucléus. Un peu plus tard, lorsque l'aster spermatique commence à être bien développé, on ne trouve plus, au voisinage immédiat du pronucléus, de corpuscules colorables par la méthode d'ALTMANN; mais, entre les rayons mêmes de l'aster, on découvre de petits bâtonnets, d'abord très peu nombreux, puis dont le nombre augmente avec l'âge, colorables, et bien distincts par leur forme bactéroïde des plastosomes ronds, punctiformes ou auréolés, propres à l'œuf. Sans pouvoir apporter, par une sériation complète des stades, la preuve cytologique que ces bâtonnets représentent effectivement les plastosomes du spermatozoïde éparpillés puis multipliés, M. est néanmoins persuadé que telle est bien la signification de ces corpuscules, et que, chez la Phallusie comme chez l'*Ascaris* et l'Oursin, ils représentent un matériel particulièrement importants support des caractères héréditaires paternels apportés à l'œuf par le spermatozoïde. Dans une revue critique M. examine et discute les objections qui ont été faites à sa conception du rôle des plastosomes dans l'hérédité.

CH. PÉREZ.

97. ROMEIS, B. **Beobachtungen über die Plastosomen von *Ascaris megalocephala* während der Embryonalentwicklung, unter besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens in den Stamm- und Urgeschlechtszellen.** (Observations sur les plastosomes d'*A. m.* pendant le développement embryonnaire, et en particulier sur leur comportement dans les blastomères et les cellules sexuelles primaires). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 81, 1913 (129-172, 2 fig., pl. 8-9).

La conclusion essentielle de ce travail est que les plastosomes de l'œuf fécondé, qui comprennent les éléments ♂ et ♀, se maintiennent durant toute la

vie embryonnaire, se répartissent entre les différentes cellules de l'embryon, s'y multiplient et prennent une part très active dans la genèse des produits de la différenciation cellulaire. Leur rôle dans l'hérédité paraît certain. Les plastosomes (dans un des chapitres, R. proteste contre leur identification avec les chromidies) ne sont pas une simple substance de réserve, dans le genre du vitellus, ils contribuent activement aux phénomènes de la vie. Leur comportement pendant la mitose est différent suivant les espèces étudiées. Pour se multiplier les plastosomes s'accroissent et se divisent de façons variées; cependant, dans les cellules sexuelles primaires, et contrairement à ce qui a lieu dans les autres cellules embryonnaires, les plastosomes ne commencent à se multiplier que lorsque celles-ci entrent à l'état fonctionnel. D'une façon générale, les plastosomes (qui, chez la même espèce, se présentent différemment quant à leur fixation et leur coloration, suivant qu'on les considère dans un ovocyte, une cellule intestinale ou une cellule musculaire) restent à l'état indifférent aussi longtemps que la cellule n'est pas différenciée.

A. DRZEWINA.

11. 98. BINFORD, R. **The germ-cells and the process of fertilization in the Crab, *Menippe mercenaria*.** (Cellules germinales et le processus de la fécondation). *Journ. of Morphol.*, t. 24, 1913 (147-200, 9 pl.)

La structure si particulière que présentent les spermatozoïdes des Décapodes ne pouvait être expliquée tant qu'on ne connaissait pas la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf. Elle vient d'être observée pour la première fois par B., sur *Menippe mercenaria*, gros Crabe habitant les côtes sud de l'Atlantique aux Etats-Unis. B. décrit d'abord les différents stades de la spermatogénèse, qui sont à peu près les mêmes que ceux décrits par divers auteurs chez d'autres Décapodes. La transformation de la spermatide porte sur le noyau, la capsule et l'anneau mitochondrial. Le noyau devient plus petit et prend la forme d'une cupule. La capsule apparaît dans le cytoplasme sous l'aspect d'une vacuole claire; à son extrémité proximale, un granule donne le corps central; à l'extrémité distale de celui-ci, une vésicule se transforme en tubule interne. Quant à la substance mitochondriale, elle se dispose en anneau entre le noyau et la capsule. B. décrit ensuite la copulation, les organes reproducteurs de la femelle, les modifications qui s'opèrent dans le spermatozoïde avant et après la fécondation. Quand un spermatozoïde vient au contact de l'œuf, la capsule est appliquée contre la coque de l'œuf, et le noyau est tourné du côté opposé. Il se produit une sorte d'explosion, une dévagination du tubule interne et de la capsule: le corps central, le tubule interne et la capsule avec son contenu sont introduits dans l'œuf, alors que le noyau reste au dehors et bientôt se détache (une dévagination analogue se produit quand on traite les spermatozoïdes avec des solutions hypotoniques de divers sels). Il résulterait de cela que le noyau du spermatozoïde ne prend aucune part dans la fécondation, ce qui est contraire aux théories admises. Mais comme, pendant la maturation du spermatozoïde, l'affinité du noyau pour les colorants basiques diminue, et celle de la capsule pour les mêmes colorants augmente, il y a probablement transport de la substance nucléaire. Dans le cytoplasma de l'œuf, la capsule se transforme en pronucléus δ . B. émet l'hypothèse suivante: la basichromatine du noyau spermatique est dissoute par l'oxychromatine et transportée dans la capsule. Après la pénétration de celle-ci dans l'œuf, la basichromatine se reconstitue, et ainsi apparaît la structure granulée du pronucléus δ . On

voit combien les résultats de B. sont peu d'accord avec la théorie de l'indivisibilité des chromosomes.
A. DRZEWINA.

99. LOEB, JACQUES. **Die Ursache der spontanen Furchung beim unbefruchteten Seeigellei.** (Cause de la segmentation spontanée de l'œuf d'Oursin non fécondé). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (626-632, 13 fig.)

Lorsque les œufs de certaines femelles de *Strongylocentrotus purpuratus* sont abandonnés à eux-mêmes à une basse température, quelques-uns de ces œufs subissent un début de segmentation. Cela tient à ce que spontanément ces œufs commencent à former une membrane; et ils se comportent exactement comme les œufs où l'on a déterminé la formation de cette membrane par l'acide butyrique. Maintenus à basse température ils peuvent aller jusqu'au stade de 8 à 16 cellules; à la température ordinaire ils dégénèrent dès la première division de segmentation. Mais si on les soumet à un traitement rapide par une solution hypertonique, ils se développent jusqu'à donner des larves. Ces faits viennent à l'appui de cette conception que les modifications superficielles productrices de la membrane sont aussi les conditions qui déclenchent le développement.
CH. PÉREZ.

100. LOEB, JACQUES. **Further experiments on natural death and prolongation of life in the egg** (Nouvelles expériences sur la mort naturelle et la prolongation de la vie de l'œuf). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (201-208).

Étant donné que la fécondation sauve l'œuf de la mort, L. s'est proposé de rechercher quelle est, des deux facteurs distingués dans le processus de fécondation, celui qui intervient dans cette action. On sait que la seule formation de la membrane hâte la mort de l'œuf non fécondé, et que le traitement ultérieur par une solution hypertonique le sauve de la mort. Il semblerait donc que ce soit la seconde action corrective qui soit efficace. Mais, d'un autre côté, on peut intervertir, et faire que le traitement par la solution hypertonique précède la formation de la membrane. Ainsi les œufs de *Str. purpuratus*, traités par une solution hypertonique, ne se développent pas d'emblée; mais ils acquièrent une modification irréversible; et tant qu'ils restent ensuite vivants, ils se développent sitôt que l'on a déterminé la formation de la membrane. De sorte que, en lui-même, le traitement par la solution hypertonique, ne suffit pas à sauver l'œuf, et ne prolonge même pas son temps de survie; et, dans ces expériences interverties, c'est la formation de la membrane qui apparaît comme l'acte sauveur. En définitive les deux facteurs de la parthénogénèse artificielle sont simultanément nécessaires pour assurer la prolongation de la vie.
CH. PÉREZ.

101. BRACHET, A. **Action inhibitrice du sperme d'Annélide (*Sabellaria olivacea*) sur la formation de la membrane de fécondation de l'œuf d'Oursin (*Paracentrotus lividus*)**, Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 157, 1913 (605-608).

On sait le rôle capital que J. LOEB attribue, pour la suite du développement, à la membrane que la fécondation détermine autour de l'œuf des Echinodermes. En arrosant, avec du sperme d'Hermelle (*S. a.*), des œufs mûrs et vierges d'Oursins (*P. l.*), on ne produit aucune modification visible de ces œufs, même après plusieurs heures de contact, quelle que soit la concentration du

sperme ; les spermatozoïdes ne pénètrent jamais dans l'ovule. Mais si, au bout d'une heure, on prélève une portion des œufs et qu'on y ajoute du sperme d'Oursin, celui-ci féconde ces œufs qui se développent normalement, jusqu'à la *blastula*, sauf que la membrane ne se forme sur aucun d'eux. L'action suffisamment prolongée du sperme de *S. a.* a inhibé le pouvoir membranogène de l'œuf. A partir de la *blastula*, le développement devient anormal. B. explique ce fait par des considérations purement mécaniques empêchant les blastules d'éclore. Elles restent enserrées dans la membrane vitelline (qui existe dans l'œuf même avant la fécondation). Le développement se poursuit normalement si on rompt cette dernière membrane, en secouant les embryons en segmentation et assurant de la sorte une éclosion artificielle. — B. conclut, contrairement à LOEB, que la membrane de fécondation a pour rôle exclusif de régler les rapports de l'œuf avec le milieu et que sa formation n'est pas liée à un acte chimique compliqué siégeant dans la profondeur de l'œuf ; sa formation n'a que la valeur d'un épiphénomène.

D'autre part GODLEWSKI, HERLANT (*Bibl. Evol.*, 13, 160-161) ont montré qu'il y a le contact du sperme de Chétopère, de Dentale, de Patelle avec celui d'Oursin, annihile le pouvoir fécondateur de celui-ci ; le sperme de *S. a.* est au contraire sans action sur celui d'Oursin. Par contre les premiers n'empêchent pas la formation de la membrane de l'œuf. Il y a là des actions variées analogues à celles constatées dans les expériences sur les sérums et ouvrant de nombreuses possibilités de recherches. M. CAULLERY.

11. 102. ARMBRUSTER, LUDWIG. **Chromosomenverhältnisse bei der Spermatogenese solitärer Apiden** (*Osmia cornuta* Latr.). **Beiträge zur Geschlechtsbestimmungsfrage und zum Reduktionsproblem.** (Chromosomes dans la spermatogénèse des Apides solitaires ; déterminisme du sexe et réduction.) *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (242-338, 10 fig., pl. 11-13).

Pour les Apides solitaires, et les Osmies, en particulier, la théorie la plus satisfaisante du déterminisme du sexe est celle de DZIERZON. Le sexe est manifestement déterminé d'une façon très précoce, avant tout début d'alimentation. Or l'étude cytologique de la spermatogénèse chez l'Osmie révèle les particularités suivantes. Les spermatogonies présentent d'abord des divisions multiplicatrices, vraisemblablement au nombre de six successives, où l'on peut compter 16 chromosomes. Puis s'installe la phase de croissance des auxocytes. Ceux-ci ne subissent qu'une seule division où les chromosomes qui se sont condensés en boule se répartissent en deux groupes de 8, dont chacun échoit à l'une des cellules filles ; celles-ci sont, au point de vue cytoplasmique, de taille extrêmement inégale ; l'une très petite, réduite à une sorte de bourgeon, est bientôt frappée de dégénérescence ; mais il ne paraît pas y avoir élimination d'un bourgeon exclusivement cytoplasmique, sorte de premier globule polaire analogue à ce qu'ont décrit MEVES pour l'Abeille, MEVES et DUESBERG pour la Guêpe, MEVES et LAMS pour la Fourmi, GRANATA pour la Xylocope. Il y a donc, dans la spermatogénèse de l'Osmie, une réduction chromatique, ce qui conduit à une antinomie, si l'on admet conformément à la théorie de DZIERZON, que les mâles proviennent, comme chez l'Abeille, d'œufs non fécondés, car ils n'ont alors dès l'origine que le nombre haploïde de chromosomes, et ne devraient plus réduire ce nombre au moment de la spermatogénèse (Cf. *Bibliogr. Evolut.*, n° 14, 74).

Bien des points seraient, d'après A., encore à éclaircir dans la spermatogénèse

des Hyménoptères. Chez l'Osmie on doit semble-t-il admettre qu'il y a dans l'ontogénèse une autorégulation ultérieure du nombre des chromosomes, par multiplication spontanée. Dans un œuf fécondé 8 chromosomes paternels s'ajoutent à 8 chromosomes maternels; dans la segmentation de l'embryon femelle qui en résulte ces 16 chromosomes se dédoublent en 32, nombre que l'on retrouve dans la lignée germinale femelle. Dans l'œuf non fécondé les 8 chromosomes maternels se dédoublent aussi en 16, qu'une seule réduction ramènera à 8 dans le spermatozoïde, tandis qu'il en faudra deux pour l'ovule. Dans les cellules somatiques la multiplication peut être poussée encore plus loin. Quant à la cause même du déterminisme du sexe, et bien qu'on ne connaisse pas d'hétérochromosome chez les Hyménoptères, A. pense que l'on peut admettre l'existence d'une substance X, hétérochromatine, qui détermine le sexe femelle ou mâle suivant qu'elle est en proportion plus ou moins grande par rapport à l'autochromatine.

CH. PÉREZ.

103. BALTZER, F. **Ueber die Chromosomen der *Tachea (Helix) hortensis*, *Tachea austriaca*, und der sogenannten einseitigen Bastarde *T. hortensis* × *T. austriaca*.** (Chromosomes des *Helix h.* et *a.* et de leurs prétendus hybrides unilatéraux). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (151-168, 1 fig., pl. 6).

B. a étudié au point de vue cytologique le matériel des élevages de LANG. Un *hortensis* vierge accouplé avec un *austriaca* a donné une descendance à caractères *hortensis* purs, et L. excluant les hypothèses d'un développement parthénogénétique ou d'une autofécondation, qui lui paraissaient peu vraisemblables, avait songé à expliquer la production de ces « faux hybrides » unilatéraux par une sorte de parthénogénèse provoquée par le sperme étranger, sans amphimixie (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 11, 354). B. en étudiant la spermatogénèse des faux hybrides constate que, tant au point de vue du nombre que de la forme des chromosomes, il y a identité avec un *hortensis* normal. Il en conclut que les chromosomes de l'*austriaca* ne sont pas contenus dans l'hybride. Le raisonnement suppose évidemment admise l'individualité permanente de ces chromosomes. L. ayant obtenu plus récemment la reproduction d'un *hortensis* vierge maintenu isolé (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 13, 44), B. a étudié également la spermatogénèse de ces produits « parthénogénétiques », et a fait pour eux des constatations identiques. Il pense devoir conclure que dans les deux cas il a dû y avoir autofécondation de l'*hortensis* par ses propres spermatozoïdes.

CH. PÉREZ.

104. HERTWIG, OSCAR. **Versuche an Tritoneiern über die Einwirkung bestrahlter Samenfaden auf die tierische Entwicklung** (Expériences sur des œufs de Triton relativement à l'influence des spermatozoïdes irradiés sur le développement). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. zueg. u. Vererb.*, t. 82, 1913 (1-63), pl. 1-3, 4 fig.)

Ce travail, qui fait suite à *Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen* du même auteur, comprend quatre parties : 1° irradiation des spermatozoïdes du Triton au moyen du radium et du mésothorium, pendant 5 minutes, 15 minutes et 2 à 3 heures, et la fécondation par eux d'œufs normaux de Triton. 2° Fécondation d'œufs de *Triton vulgaris* avec des spermatozoïdes de *Salamandra maculata*, exposés au mésothorium pendant 2 heures. 3° Étude microscopique des larves de Triton parthénogénétiques : nombre de chromosomes, rapport nucléoplasmique chez les larves au radium, dimensions des

cellules nerveuses, hépatiques, des globules sanguins, etc.; mensurations des larves et des organes isolés; étude des états tératologiques. 4^e Considérations générales sur les résultats des expériences.

Un des résultats principaux du travail est que, chez les larves au radium, le nombre des chromosomes dans les cellules somatiques, et en particulier dans l'épiderme, est 12 au lieu de 24; les noyaux sont donc *haploïdes*, et les spermatozoïdes fortement irradiés n'ont fait qu'inciter un développement parthénogénétique, leur chromatine ne venant plus en ligne de compte. Après une irradiation maxima, les noyaux de toutes sortes de cellules sont beaucoup plus petits que chez les larves témoins, leur volume et leur surface étant par rapport à ces derniers comme 1 : 2. Les larves au radium sont d'un quart ou d'un tiers plus courtes que les témoins, et il en est de même pour divers organes isolés. D'une façon générale, les larves parthénogénétiques au radium de Triton sont moins aberrantes que les mêmes larves de Grenouille. Cependant, elles sont affaiblies, gonflées, les branchies sont réduites, les muscles, au lieu d'être compacts, sont dissociés, la moelle allongée quelquefois se scinde en deux, dans le cerveau, la moelle épinière et la rétine se forment des « tumeurs embryonnaires ». L'hypothèse, émise par divers auteurs, et suivant laquelle le radium agirait sur la lécithine de la cellule, est insoutenable d'après H.; l'action du radium est limitée à la chromatine. Enfin H. émet l'idée que tous les œufs, même ceux de Mammifères et de l'Homme, sont susceptibles de se développer parthénogénétiquement. Le radium se recommande tout particulièrement pour les expériences de parthénogenèse; il a été employé avec succès chez : *Rana fusca* et *esculenta*, *Bufo variabilis*, *Triton vulgaris*, chez la Truite et l'Épinoche.

A. DRZEWINA.

14. 105. UNZEITIG, HANS. **Ueber die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Bursa Fabricii und einige andere Organe junger Hühner.** (Effets de la röntgénisation sur la bourse de Fabricius et quelques autres organes des jeunes poulets). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (380-407, 2 fig., pl. 23).

Une exposition de deux heures aux rayons X détermine la chute des plumes; parmi les organes internes la bourse de Fabricius présente une sensibilité toute spéciale; elle diminue rapidement de volume et de poids et cette atrophie peut aller jusqu'à la disparition complète. Le mécanisme histologique consiste dans la disparition des lymphocytes; au bout d'un certain temps, ceux-ci réapparaissent et l'organe se régénère. Bien que très protégés, les testicules sont encore plus sensibles et sont rapidement stérilisés. U. paraît ignorer complètement les nombreux travaux français publiés sur ce sujet (REGAUD, etc).

CH. PÉREZ.

14. 106. NEMÉČ, B. **Ueber die Befruchtung bei *Gagea*.** (Sur la fécondation chez *G.*) *Bull. int. Ac. Sc. Bohême, Prague* (1-17), 1912.

Après avoir étudié la fécondation normale et la plus commune chez *Gagea*, N. note quelques anomalies, pouvant même conduire à la production d'un seul noyau triploïde à partir de trois noyaux haploïdes. Il donne à ce sujet un relevé fort intéressant des fécondations dispermiques connues de lui et étudiées par différents auteurs, relatives à quelques espèces et variétés des genres *Morus*, *Rumex*, *Rosa*, *Alchimilla*, *Oenothera*, *Drosera*, *Wickstræmia*, *Dahlia*, *Crepis*, *Hieracium*, *Taraxacum* et *Musa*.

L. BLARINGHEM.

107. PACKARD, CHARLES. **The effect of radium radiations on the fertilization of *Nereis*.** (Effets des rayons du radium sur la fécondation de la *N.*), *Journ. exper. Zool.* t. 16, 1914 (85-130 pl. 1-3).

P. a soumis à l'action du radium soit les spermatozoïdes soit les ovules avant la fécondation, soit les œufs déjà fécondés. Les spermatozoïdes irradiés peuvent être devenus incapables de pénétrer dans l'ovule, dont le noyau se disloque anormalement par suite de l'absence de tout aster; ou, s'ils sont encore capables de pénétrer, ils sont en tout cas incapables de développer un aster et de se fusionner avec le noyau femelle. Dans les ovules irradiés, l'exsudation de la couche corticale peut être ou non supprimée; dans tous les cas les phénomènes de maturation sont plus ou moins anormaux. Les pronucléi se développent d'une façon anormale et ne présentent pas de mitose, bien que le protoplasme puisse se fragmenter. L'irradiation des œufs déjà fécondés empêche la fusion des pronucléi ou provoque une division anormale du noyau de segmentation. D'une façon générale, la chromatine et le protoplasme sont tous deux affectés; et les hypothèses faites jusqu'ici ne paraissent pas suffisamment explicatives. P. suppose que les radiations agissent indirectement sur la chromatine et le protoplasme, en particulier en activant les enzymes d'autolyse qui provoquent la désintégration des protéides complexes (Cf. *Bibliogr. Evolut.* nos 10. 314, 315, 12. 163, 377, 378, 380).

CH. PÉREZ.

108. OPPERMANN, K. **Die Entwicklung von Forelleneiern nach Befruchtung mit radiumbestrahlten Samenfäden.** (Le développement des œufs de Truite après fécondation au moyen de spermatozoïdes irradiés). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 83, 1913 (141-189, 10 fig., pl. 5 à 7.)

Ces expériences faites sur des œufs normaux de *Salmo fario* fécondés au moyen de spermatozoïdes ayant été exposés aux rayons de radium ou de mésothorium, pendant des durées de temps variant de 5 minutes à 12 heures, ont donné des résultats entièrement d'accord avec ceux obtenus par Oscar et Gunther HERTWIG sur les œufs de Grenouille. En particulier, la courbe de l'action s'est montrée la même: les spermatozoïdes irradiés pendant 5 minutes à une heure déterminent des troubles de développement d'autant plus prononcés que l'irradiation a été plus longue; aux termes limites, la mortalité est très grande, et même le développement ne se produit pas du tout. Mais, quand on prolonge encore l'irradiation, les effets deviennent meilleurs; ainsi, avec les spermatozoïdes irradiés pendant 12 heures, on a eu des embryons à peu près normaux, et qui ont vécu jusqu'à 52 jours. O. admet l'interprétation de HERTWIG: il y aurait dans ce dernier cas développement parthénogénétique; comme dans le cas de Grenouille, les embryons sont plus petits et ont des noyaux moins volumineux que les témoins. O. décrit enfin les monstruosité observées: la *spina bifida* (dans certains lots les deux tiers d'embryons la présentent), avec phénomènes d'asymétrie plus ou moins prononcés; le développement, dans deux cas, d'une seule moitié du corps, et enfin des déviations et désagréations de cellules de la moelle épinière, yeux et muscles (V. *Bibl. evol.*, nos 12. 163, 377, 13. 345, 457 et 14. 104).

A. DRZEWINA.

09. LILLIE, FRANK R. **The mechanism of fertilization.** (Mécanisme de la fécondation). *Science* (N. S.), t. 38, 1913 (524-528).

L. continue ses recherches sur les substances sécrétées par les œufs et qui

fonctionnent comme iso-agglutinines vis-à-vis du sperme de la même espèce. (V. *Bibliogr. Evolut.* n° 14. 94). De nouvelles expériences ont montré, pour l'*Arbacia* (et il en est sans doute de même pour la *Nereis*) que cette substance est un des facteurs essentiels de la fécondation, se comportant comme un ambocepteur présentant deux chaînes latérales (groupements haptophores) correspondant l'une à certains récepteurs du sperme, l'autre à certains récepteurs de l'œuf. L. propose d'appeler cette substance *fertilisine*. Le phénomène d'agglutination est réversible, et les réactions sont assez nettes pour permettre d'établir une unité de pouvoir agglutinant et d'évaluer numériquement l'activité d'une solution. Les œufs non fécondés d'*Arbacia* émettent de la fertilisine dans l'eau pendant environ 3 jours avec une très faible diminution; cette substance provient pour une part de la couche de gelée qui en est saturée et la diffuse, et pour une autre part des ovules qui continuent à en sécréter.

Après ce délai il y a une diminution notable et les ovules ne sont plus fécondables. Aussitôt que les œufs sont fécondés la production de fertilisine cesse complètement. Il est probable qu'il y a combinaison de ce qui restait avec une antifertilisine qui se trouve dans les œufs, et ainsi se trouve empêchée la polyspermie. Les œufs chez lesquels on a déterminé artificiellement la production de la membrane par l'acide butyrique sont également dépourvus de fertilisine libre et incapables d'être fécondés par des spermatozoïdes.

L'union de la fertilisine avec le sperme ne constitue certainement pas à elle seule le processus de la fécondation. On s'en rend compte en observant qu'il existe dans le liquide coelomique des Oursins une substance qui, bien que sans influence sur l'agglutination du sperme (n'empêchant par conséquent pas l'union fertilisine-sperme), empêche la fécondation. Il y a donc dans la fécondation autre chose; sans doute la combinaison de l'ambocepteur avec un récepteur qui était dans l'œuf; c'est cette nouvelle combinaison qui doit être empêchée par le sang. En l'absence de cette condition d'inhibition l'union se produit au contraire; et on peut penser que c'est l'union préalable de l'ambocepteur avec le sperme qui exalte l'affinité de ce même ambocepteur pour le récepteur ovulaire. Dans cette conception, le spermatozoïde ne joue dans la fécondation qu'un rôle en quelque sorte secondaire; le phénomène essentiel de la fécondation est l'union de la fertilisine et du récepteur de l'œuf; en somme le spermatozoïde ne fait qu'inciter l'œuf à se féconder lui-même, ce qui est d'accord avec le résultat de toutes les expériences variées de parthénogénèse artificielle.

CH. PÉREZ.

- 14.110. GLASER, OTTO. On inducing development in the Sea-urchin *Arbacia punctulata*, together with considerations on the initiatory effect of fertilization. (Déclanchement du développement de l'œuf d'Oursin et effet d'impulsion de la fécondation). *Science* (N. S.), t. 38, 1913 (446-450).

G. a obtenu la formation d'une membrane de fécondation en traitant les œufs d'*Arbacia* par de l'eau de mer étendue de 3 fois son volume d'eau distillée. Si les œufs sont ensuite reportés en temps convenable dans de l'eau de mer normale ou mieux encore hypertonique, la segmentation se fait, et on peut obtenir des larves ciliées. Si l'on broie dans un mortier des ovaires d'*Arbacia*, le liquide filtré étendu de son volume d'eau de mer incite très bien le développement des œufs, sans toutefois produire de membrane de fécon-

dation. Dans les idées de LOEB, il y a un point incontestable, l'augmentation de la perméabilité superficielle de l'œuf. Mais la formation de la membrane n'est pas indispensable, comme le montre le cas de l'*Arbacia*. D'après les recherches de KITE (*Bibliogr. Evolut.*, n° 13. 152), l'ovule mûr a une membrane vitelline étroitement accolée à sa surface, et recouverte extérieurement d'une fine couche de gelée. L'apparition d'une membrane, dite de fécondation, est due au gonflement de la membrane vitelline et à la formation d'une phase frontière entre elle et la gelée extérieure. G. adopte cette manière de voir. Lorsque les œufs se segmentent sans formation de membrane de fécondation, comme sous l'action de l'extrait d'ovaire, la membrane vitelline n'étant pas soulevée, chaque blastomère est enfermé dans sa membrane vitelline propre, et c'est cet isolement qui les empêche de rester en contact intime et de former un embryon. Chaque blastomère est capable de former ensuite une membrane de fécondation, si on le place par exemple dans l'eau de mer diluée. Il en est de même pour certains des fragments d'œufs obtenus par secouage ; ce doivent être ceux qui ont conservé autour d'eux une portion de la membrane vitelline et de la gelée. Dans les conditions de la fécondation normale l'arrivée, autour de l'ovule, de nombreux spermatozoïdes paraît nécessaire au soulèvement de la membrane. Si on opère avec du sperme très dilué, de telle sorte que 4 ou 5 spermatozoïdes seulement arrivent au contact d'un ovule, on voit ceux-ci s'accoler à la gelée de KITE, mais la membrane ne se soulève pas, et ces œufs ne se développent pas. Par contre des ovules mis en présence de petits Infusoires soulèvent leur membrane. La cause du phénomène reste encore obscure. Une fois que la phase frontière est bien constituée les spermatozoïdes ne peuvent plus pénétrer. La pénétration doit donc se faire au moment où la gelée commence à se ramollir et à se gonfler. Des œufs dont la gelée a été partiellement ramollis par des Infusoires ou par la chaleur sont fécondables par du sperme très délué ; au contraire les œufs deviennent à peu près infécondables si on a durci la gelée par le Ca.

En résumé les conditions de la formation de la membrane chez l'*Arbacia* ne sont pas exactement de même que celles étudiées par LOEB chez l'*Asterias forbesii*, où l'œuf, en se contractant, se détache d'une membrane préexistante qui devient visible et abandonne entre elle et lui une partie de sa substance et de l'eau. On peut dire que la formation de la membrane est du type anhydropophile chez l'*Asterias*, du type hydrophile chez l'*Arbacia*.

D'une façon générale G. admet les idées de LOEB sur la mise en train du développement par une augmentation de perméabilité superficielle de l'œuf. La fécondation normale et les agents divers de parthénogénèse artificielle, par cette augmentation de perméabilité, permettent à l'œuf de se débarrasser des substances de déchet, qui inhibaient son métabolisme. CH. PÉREZ.

1. GLASER, OTTO. **The change in volume of *Arbacia* and *Asterias* eggs after fertilization.** (Changement de volume des œufs d'A. et d'A. après la fécondation). *Biol. Bull.*, t. 26, 1914 (84-91).

Les œufs d'une même femelle d'*Arbacia punctulata* ont un diamètre remarquablement constant, et après un séjour de 4 heures dans l'eau de mer ils ne présentent aucune variation. Au contraire après fécondation ils présentent une diminution appréciable, assez variable d'ailleurs d'un œuf à l'autre. Ce fait vient corroborer cette idée que la fécondation augmente la perméabilité superficielle de l'œuf. Une pareille contraction est encore plus manifeste pour

les œufs d'*Asterias forbesii*. Ce paraît être un indice que la surface de ces derniers œufs est plus facilement modifiable que celle des œufs d'*Arbacia*, et le fait est à rapprocher de cet autre que la parthénogénèse artificielle peut être obtenue par une bien plus grande variété de procédés chez l'*Asterias* que chez l'*Arbacia*.
CH. PÉREZ.

- 14.112. OKKELBERG, PETER. **Volumetric changes in the egg of the Brook Lamprey, *Entosphenus (Lampetra) Wilderi* (Gage) after fertilization.** (Changements de volume, dans les œufs de la Lamproie des ruisseaux, après la fécondation). *Biol. Bull.*, t. 26, 1914 (92-99, 2 fig.).

Les œufs de cette Lamproie, avant fécondation, ont une forme ellipsoïdale et la membrane vitelline est directement appliquée à la surface de l'ooplasmе. Presque immédiatement après la fécondation la membrane commence à se séparer à peu de distance du pôle animal, par la formation d'un sillon circulaire qui échancre l'ooplasmе; puis à partir de ce niveau la séparation progresse comme par une onde de contraction qui se propage vers le pôle végétatif. Pendant ce temps les diamètres de l'œuf présentent des variations assez étendues, indiquant comme des mouvements péristaltiques. Au bout de cinq minutes le processus est terminé et l'œuf est séparé de la membrane par un espace périvitellin. Il est devenu régulièrement sphérique et les mensurations montrent qu'il a diminué d'environ 13,48 % de son volume primitif. Dans cette séparation de la membrane il y a rupture des trabécules cytoplasmiques qui séparent les vacuoles de la couche alvéolaire superficielle de l'ooplasmе; leur partie la plus externe est entraînée avec la membrane, tandis que leur partie interne se rétracte vers l'ooplasmе. La liquide périvitellin doit donc contenir non seulement de l'eau, mais des colloïdes provenant de la substance des vacuoles. O. a provoqué des débuts de développements parthénogénétiques par piqure, secouage, changements brusques de température, etc. La séparation de la membrane s'effectue par le même processus qu'après la fécondation (Cf. GLASER, *Bibliogr. Evolut.*, n° 14. 111).
CH. PÉREZ.

- 14.113. WHITNEY, D. D. **An explanation of the non production of fertilized eggs by adult male-producing females in a species of *Asplanchna*.** (Explication de la non production d'œufs fécondés par les pondeuses de mâles chez l'*Asplanchna*). *Biol. Bull.*, t. 25, 1913 (318-321).

W. a observé chez une espèce d'*Asplanchna* les conditions de l'accouplement. Le mâle s'arcboute contre la femelle, perfore sa cuticule avec son organe copulateur et lui injecte ainsi le sperme, par une région quelconque du tronc, dans la cavité générale. Cet accouplement peut se réaliser soit avec les jeunes pondeuses de mâles, qui pondent alors des œufs d'attente, fécondés et à coque épaisse, soit avec de jeunes pondeuses de femelles, qui pondent des femelles parthénogénétiques. Avec les femelles adultes des deux catégories, il y a des tentatives d'accouplement; mais sans doute parce que la cuticule tégumentaire est devenue plus résistante avec l'âge, le mâle n'arrive pas à la perforer, et il n'y a pas fécondation. C'est là sans doute l'unique raison pour laquelle les pondeuses de mâles adultes ne peuvent pas produire d'œufs fécondés. Les mâles paraissent incapables de distinguer les diverses catégories d'individus; ils s'accouplent entre eux et s'injectent réciproquement leur sperme. Il y a souvent aussi du sperme perdu, inoculé aux jeunes pondeuses de femelles ou éjaculé dans l'eau lors d'un accouplement avec une femelle adulte.
CH. PÉREZ.

14. BAITSELL, GEORGE ALFRED. **Experiments on the reproduction of the Hypotrichous Infusoria. II. A study of the so-called life cycle in *Oxytricha fallax* and *Pleurotricha lanceolata*.** (Expériences sur la reproduction des Ciliés hypotriches. II. Étude du cycle vital chez l'O. et la Pl.). *Journ. exper. Zool.*, t. 16, 1914 (211-235, 16 fig., 1 pl.).

Continuant ses recherches (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 13. 165) B. a cherché à étendre aux Hypotriches les conclusions établies par WOODRUFF pour les Paramécies (V. *Bibl. Evolut.* nos 13. 166, 167, 347). Les cultures pédigrées, avec séparation journalière, d'*Oxytricha fallax*, aboutirent à la mort après 131 générations dans l'extrait de bœuf, après 159 générations dans l'infusion de foin. Mais une culture en masse de cellules sœurs, de même lignée, vécut pendant une période plus que double. Pour la *Pleurotricha lanceolata* une lignée a été conservée dans l'infusion de foin, avec séparation journalière, jusqu'à la 656^e générations; et une autre dans l'extrait de bœuf jusqu'à la 943^e génération. Une culture en masse, conservée pendant 22 mois dans l'infusion de foin, paraît capable de continuer à y vivre indéfiniment. Les cultures pédigrées montrent les rythmes alternatifs connus dans le taux de multiplication. La mort des lignées est précédée par l'apparition de ces formes anormales qui ont été interprétées (MAUPAS) comme indiquant une dégénérescence intrinsèque, marque de la fin d'un cycle naturel. Puisque des cellules sœurs continuent à vivre, on doit conclure que ces dégénérescences sont produites par les conditions du milieu; et la preuve semble bien apportée pour la *Pleurotricha* que, dans un milieu convenable, la vie d'une lignée peut continuer indéfiniment sans conjugaison et sans sénescence..

CH. PÉREZ.

15. WOODRUFF, LORANDE LOSS. **So-called conjugating and non-conjugating races of *Paramecium*.** (Races conjugantes et non conjugantes de P.). *Journ. exp. Zool.*, t. 16, 1914 (237-240), 1 fig.).

Entre les diverses races et lignées de Paramécies, on observe des écarts assez notables dans la facilité ou la fréquence des conjugaisons (JENNINGS, etc.). CALKINS (*Journ. exp. Zool.*, t. 14, 1913 — *Proc. Soc. exp. Biol. and Med.*, t. 10, 1913) a admis, pour expliquer la divergence de ces résultats et de ceux de W., qu'il devait y avoir des races conjugantes et des races non conjugantes. Celle de W. appartiendrait à cette dernière catégorie. W. qui était arrivé, au 1^{er} décembre 1913, à la 4102^e génération de sa lignée (V. *Bibl. Evol.*, nos 13. 166, 167, 347), aensemencé ce jour-là avec un certain nombre d'individus un milieu nouveau. De nombreuses conjugaisons furent ensuite observées dans des gouttes prélevées sur cette nouvelle culture en masse. Il ne s'agit donc pas d'une race non conjugante; les syzygies se produisent quand les conditions extérieures sont favorables. Et, pour démontrer la possibilité d'existence d'une race non conjugante, il faudrait avoir suivi un élevage pendant beaucoup plus que 4.100 générations, sans y avoir jamais observé de tendance à la conjugaison.

CH. PÉREZ.

16. FABER, F. C. VON. **Morphologisch - physiologische Untersuchungen an Blüten von *Coffea* Arten.** (Recherches morphologiques et physiologiques sur les fleurs des Caféiers). *Ann. Jard. Buitenzorg*, 2^{me} sér., t. 10, 1913 (160 p. et 12 pl.)

Étude du développement ontogénique et de la cytologie préparatoire des

éléments sexuels chez les *Coffea*, puis des phénomènes de la fécondation, qui sont réguliers, sauf en quelques circonstances. Par l'avortement d'une des 2 graines du fruit, on obtient parfois une graine ronde. La polyembryonie a été observée chez *C. arabica*, *C. liberica* et *C. robusta* et F. a pu suivre la formation cytologique de deux embryons dans quelques cas. On constate aussi des cas de stérilité, dus le plus souvent à la dégénérescence de l'organe sexuel femelle, parfois à l'avortement du pollen et même à l'arrêt de croissance, par une sorte d'inhibition, du tube pollinique pénétrant les stigmates de la fleur dont dérive le grain de pollen (autostérilité). Il se forme d'ailleurs, sur *C. arabica* et *C. liberica* constamment, de petites fleurs jaunâtres ou verdâtres qui sont stériles, par avortement dû à des agents externes, ce qui conduit l'auteur à examiner les causes générales de la stérilité dans le règne végétal et dans le groupe des Caféiers en particulier.

L. BLARINGHEM.

- 14.117. BACHMANN, FREDA M. **The origin and development of the apothecium in *Collema pulposum* (Bernh.) Ach.** (Origine et développement de l'apothécie chez le Collema). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (369-430, pl. 30-36).

L'auteur apporte la démonstration que les spermaties de ce Lichen sont manifestement des gamètes mâles et non des conidies asexuées; quant au trichogyne, il a exactement la même signification et le même rôle que dans les Algues rouges; c'est un appendice développé par la cellule femelle et destiné à conduire le noyau mâle jusqu'au noyau femelle. De nombreux travaux sur les divers types de Lichens seront sans doute encore nécessaires avant qu'on puisse se faire une idée nette de la fécondation chez ces végétaux.

CH. PÉREZ.

PARTHÉNOGÉNÈSE.

- 14.118. DELAGE, Y. et GOLDSMITH, M. **La parthénogénèse naturelle et expérimentale.** Paris, 1913 (Biblioth. de Philosophie scientifique, Flammarion). 1 vol. in-12, 342 p., 24 fig.,

Venant après la *Fécondation chimique* de LOEB (Cf. *Bibl. Evol.* 11, 326) et l'article écrit par DELAGE pour le Congrès de Graz (*Bibl. Evol.* 12, 93), ce livre n'en sera pas moins le bien venu. Il offre en effet à un public étendu une étude approfondie du problème de la parthénogénèse en son état actuel, étude serrant les questions d'aussi près que possible, dans les diverses directions, et faisant appel à toutes les notions nécessaires tirées des parties modernes de la physique et de la chimie. Pour permettre à des lecteurs simplement cultivés de les suivre, les auteurs ont pris le parti d'intercaler, au fur et à mesure de l'exposé biologique, des chapitres où ils établissent sommairement et de façon élémentaire toutes les données nécessaires à leur exposé. Tels sont des chapitres sur les phénomènes cytologiques de la maturation de l'ovule, sur le développement normal des Échinodermes et de la Grenouille, sur la pression osmotique et les propriétés des solutions, sur les ions, sur l'électrisation de contact, la tension superficielle et l'état colloïdal, etc.

En ce qui concerne le sujet lui-même, le livre débute par un résumé rapide des faits relatifs à la parthénogénèse naturelle. La seconde partie envisage les

principaux facteurs mis en œuvre (mécaniques, physiques, chimiques, biologiques) dans les diverses expériences particulières. La troisième partie est l'examen des théories générales proposées : celle de LOEB, celle de DELAGE, celle de BATAILLON (*Bibl. Evol.* 13, 174, 344, etc.), enfin celle de LILLIE, moins connue et fondée sur les variations de la perméabilité de la membrane cellulaire, sous l'influence des agents de parthénogénèse, variations qui permettraient le passage des ions avec leurs charges électriques : par ces actions, LILLIE cherche à expliquer la division cellulaire en général et l'activation de l'ovule en particulier.

A la différence du livre de LOEB, celui-ci n'est donc pas un essai de synthèse unilatérale, au profit de la théorie de l'auteur. C'est un effort pour examiner objectivement toutes les théories formulées et en faire également la critique. L'impartialité est poussée d'ailleurs jusqu'à donner, provisoirement au moins, la préférence aux idées de LILLIE. Le lecteur trouvera donc vraiment, dans ce volume, un exposé d'ensemble de l'important problème de la parthénogénèse. Cet exposé est simple, clair, se suffit à lui-même et on ne pouvait l'attendre d'une source plus autorisée.

M. CAULLERY.

19. LLOYD, DOROTHY JORDAN. **A critical analysis of Delage's Method of producing artificial parthenogenesis in the eggs of sea-urchins.** (Analyse critique de la méthode de DELAGE pour produire la parthénogénèse expérimentale des œufs d'oursin). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 38, 1914 (402-408).

Dans la méthode bien connue de DELAGE au tannate d'ammoniaque, L. prétend montrer que l'acide tannique est superflu, que le sucre est à un degré de concentration hypertonique et agit comme toute autre solution hypertonique ; que le tannate d'ammoniaque est monobasique (BEILSTEIN) et non hexabasique ; le 1/6^e de l'ammoniaque seulement serait, par suite, neutralisé. L'ammoniaque agirait alors comme agent de cytolyse (LOEB), et le sucre comme solution hypertonique ; on aurait donc ici les deux facteurs de la méthode de LOEB.

M. CAULLERY.

20. HERLANT, MAURICE. **Étude sur les bases cytologiques du mécanisme de la parthénogénèse expérimentale chez les Amphibiens.** *Arch. de Biologie*, t. 38, 1913, p. 505-608, pl. 21-23 et 1 fig.).

H. fait, dans cette importante mémoire, l'étude *cytologique* minutieuse de la parthénogénèse traumatique chez *Rana fusca* (Cf. BATAILLON, *Bibl. evol.* 13, 344, etc.) ; il y cherche des données sur le mécanisme de ce phénomène et indirectement sur celui de la fécondation normale. Il confirme d'abord les résultats de BATAILLON. La piqure de l'œuf de *R. f.* par un fin stylet de verre *active* l'œuf, mais après quelques divisions nucléaires, le développement avorte : il réussit, au contraire, si l'œuf a été préalablement arrosé de sang, qui est entraîné par le stylet. La parthénogénèse traumatique comprend donc bien les deux temps distingués par BATAILLON : piqure activante et action spéciale du sang.

Des œufs *simplement piqués mais non souillés* achèvent leur maturation (expulsion du 2^e globule polaire) de façon normale. Autour du pronucléus femelle, se manifeste l'activité d'un centrosome (à la différence de ce que montre l'œuf fécondé) ; il y a formation d'une *énergide femelle*. Le noyau (haploïdique) va se diviser mitotiquement plusieurs fois, mais sans réussir à

entraîner la segmentation de la masse de l'œuf. H. montre que cette division, faute de s'être produite à temps, est devenue mécaniquement impossible.

Dans les œufs où la piqure a introduit du sang (ou un autre liquide équivalent), H. a constaté, au voisinage du traumatisme, la formation régulière d'un ou plusieurs asters, se comportant comme des centrosomes et constituant, en général, « deux *energides accessoires* dépourvues de noyaux, mais ayant la même valeur physiologique que les *energides spermatiques accessoires* dans la polyspermie expérimentale. » (Cf. HERLANT, *Bibl. evol.*, 12, 82). Ces *energides accessoires* soustraient tout un territoire de l'œuf à l'influence du pronucléus femelle et de son *energide* propre ; elles entrent en action alors que cette dernière régresse. Dès lors, lorsque le pronucléus femelle se divise, il entraîne une masse protoplasmique moindre (il est d'ailleurs plus ou moins refoulé vers la périphérie) et la segmentation est possible.

L'axe de la figure mitotique, dans l'œuf parthénogénétique, est plus court (de 1/5) que chez l'œuf fécondé. Or, d'après des observations de TEICHMANN (1903), plus l'axe d'une mitose est raccourci, plus cet axe doit être près de la périphérie pour donner une segmentation effective. Dans la fécondation, le pronucléus mâle, en s'unissant au pronucléus femelle, établit le rapport normal entre les masses cytoplasmiques et nucléaires (loi de R. HERTWIG) et, dès lors, l'axe de la mitose est proportionné à la distance séparant le fuseau de la surface de l'œuf. Ce rôle du pronucléus mâle explique que l'activation traumatique, pour amener une segmentation totale, doit être complétée par un facteur compensant le raccourcissement de l'axe mitotique. Ce facteur est réalisé par la production d'*energides accessoires*.

Toutes les théories de la parthénogénèse expérimentale (LOEB, DELAGE, BATAILLON) comportent deux temps : l'activation et un facteur surajouté. H., examinant les divers cas, conclut que la 2^e temps est nécessaire au développement de l'œuf, toutes les fois que le noyau est un *monocaryon*, qu'il ne l'est pas si c'est un *amphicaryon* ou un noyau diploïdique (ce qui se trouve réalisé dans la parthénogénèse de l'Astérie). H. rejette donc toute la théorie de LOEB, tant sur la parthénogénèse que sur le rôle du spermatozoïde (cytolysé corrigée par un second facteur, ou introduction de deux substances lysine et antilyisine par le spermatozoïde), comme purement hypothétique et ne cadrant pas avec les faits cytologiques qu'il a constatés.

M. CAULLERY.

- 14.121. LEVY, F. **Ueber künstliche Entwicklungserregung bei Amphibien.** (Sur la fécondation artificielle chez les Amphibiens). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zool. u. Vererb.*, t. 82, 1913 (65-79, 8 fig.).

Les œufs vierges de *Rana temporaria*, *arvalis*, *esculenta*, *Bufo vulgaris*, *Triton cristatus* et *taeniatus* ont été traités par la méthode de piqure de BATAILLON. Ont été obtenues des segmentations plus ou moins irrégulières et en tout deux formes adultes de *R. temporaria* et *esculenta*, dont la première a vécu un mois à l'état de grenouille ; la photographie montre qu'elle est deux fois plus petite que les animaux témoins ; les têtards parthénogénétiques sont également plus petits que les témoins ; il en est de même des noyaux, qui seraient haploïdes. (Cf. GUNTHER HERTWIG, *Bibl. evol.*, 13, 345 et OSCAR HERTWIG, *Bibl. evol.*, 12, 163).

A. DRZEWINA.

- 14.122. LOEB, JACQUES, **Weitere Beiträge zur Theorie der künstlichen**

Parthenogenese. (Nouvelles contributions à la théorie de la parthénogénèse expérimentale). *Arch. f. Ento. mech.*, t. 38, 1914 (409-417).

Les amines et la protamine (base faible) contenues dans les spermatozoïdes sont particulièrement propres à l'activation de l'œuf d'*Arbacia* (Cf. *Bibl. Evol.* 13, 177); les bases et les acides servant à l'activation altèrent l'œuf fécondé moins rapidement que l'œuf vierge. — Les œufs traités seulement par un alcali ou un acide périssent rapidement, s'ils ne sont pas traités par une solution hypertonique. Ces expériences de LOEB sont, pour l'auteur, une nouvelle confirmation de sa théorie générale émise dès 1906. (Cf. *Bibl. Evol.* II, 326, 327).

M. CAULLERY.

123. LOEB, JACQUES. **Artificial Parthenogenesis and Fertilization.** (Parthénogénèse artificielle et Fécondation) (1 vol. 8°, 312 p., 87 fig.). University of Chicago Press., et Cambridge University Press. (Angleterre), 1914.

Traduction anglaise (par W. KING.) du livre : *Die chemische Entwicklungs-erregung des tierischen Eies*, dont A. DRZEWINA a déjà donné une traduction française sous le titre *La fécondation chimique* (*Bibl., Evol.* 11, 326). Comme pour cette dernière, LOEB a révisé et augmenté le texte primitif; il y a fait entrer les résultats expérimentaux obtenus par lui ou par d'autres dans ces dernières années. Il a surtout modifié beaucoup l'ordre des chapitres, ce qui donne aux deux traductions une différence d'aspect, plus apparente que réelle.

La présente traduction anglaise n'en est pas moins intéressante, en ce qu'elle précise la pensée actuelle de LOEB sur un problème, dont l'aspect change rapidement et où cet auteur a montré une remarquable souplesse, dans l'interprétation des faits à la lumière de ses idées directrices, le rôle de la membrane de fécondation et l'influence de l'oxygène.

M. CAULLERY.

124. LOEB, JACQUES. **Umkehrbarkeit in der Entwicklungserregung des Seeigeleies.** (Réversibilité dans l'activation de l'œuf d'oursin). *Arch. fur Ento. mech.*, t. 38, 1914 (277-287).

Les œufs d'*Arbacia* sont activés par des bases (AzH^+OH , amines) ou des acides gras faibles (acide butyrique), puis transportés dans 50 cc. d'eau de mer additionnée de 8-10 gouttes de NaCAz à 10%. Les œufs ainsi traités ne se développent pas parthénogénétiquement, mais se comportent comme des œufs neufs; ils peuvent être fécondés par un spermatozoïde, ou activés à nouveau. La première activation est donc un phénomène réversible.

M. CAULLERY.

125. LOEB, JACQUES et BANCROFT, F. W. **Further observations on artificial parthenogenesis in Frogs.** (Nouvelles observations sur la parthénogénèse artificielle chez les Grenouilles). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (379-382).

L. et B. ont continué, mais sans succès cette année, leurs essais d'obtenir des Grenouilles métamorphosées à partir d'œufs dont le développement parthénogénétique a été déterminé par piqûre. Les têtards n'ont pas vécu; le badigeonnage préalable par du sang augmente peut-être le pourcentage des débuts de segmentation, mais pas celui des développements plus complets jusqu'au stade têtard. L. et B. ont jugé utile de reprendre l'examen, au point de vue sexuel, des deux individus plus âgés obtenus l'an dernier (*V. Bibliogr. evolut.* n° 13, 258). KUSCHAKEWITSCH a en effet (*Festschr.*

f. R. Hertwig) appelé l'attention sur ce fait que les jeunes Grenouilles sont souvent des formes hermaphrodites, ou intermédiaires susceptibles de se transformer ultérieurement en mâles ou en femelles. Or, au regard des critères donnés par K. la jeune Grenouille parthénogénétique aurait été précisément une forme hermaphrodite ou intermédiaire, en train de se transformer en mâle. Le têtard parthénogénétique était trop mal fixé pour que l'on pût discerner d'une façon certaine s'il était intermédiaire ou femelle. A titre de comparaison, une jeune Grenouille, issue par fécondation d'un œuf de la même mère que la Grenouille parthénogénétique, fut examinée. C'était un mâle incontestable, mais presque dans chaque coupe on pouvait voir des follicules presque remplis par un large oocyte au début de sa croissance, on peut donc penser que ce mâle avait été auparavant un hermaphrodite ou un intermédiaire.

CH. PÉREZ.

14. 126. LILLIE, RALPH S. **The physiology of cell-division. V. Substitution of anesthetics for hypertonic sea-water and cyanide in artificial parthenogenesis in Starfish eggs.** (Substitution des anesthésiques à l'eau de mer hypertonique et au cyanure pour la parthénogénèse artificielle de l'Étoile de mer). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (28-47).

Les ovules d'Étoile sont d'abord soumis à un réactif producteur de la membrane, solution isotonique de Na Cl, eau de mer contenant un acide gras ou chauffée à 35°. Un certain nombre (1 à 5 %) peuvent alors se développer en larves nageuses. Si, après la formation de la membrane, les ovules sont traités par de l'eau de mer contenant divers anesthésiques, éther, chloral, chlorétone, divers alcools, le pourcentage des développements augmente d'une façon notable, comme après traitement par l'eau de mer hypertonique ou par une solution faible de cyanure. Les concentrations d'anesthésiques efficaces dans ces expériences sont exactement celles qui produisent pour les larves d'Arénicole une anesthésie typique; et leur action est probablement analogue à celle qui détermine l'anesthésie dans des tissus excitables; elle doit déterminer soit une perméabilité des membranes inférieure à la normale, soit une résistance plus grande aux agents qui, augmentant la perméabilité, conduisent à la cytolyse. De fait, ces anesthésiques, en présence d'agents cytolytiques comme des solutions salines pures, exercent sur les œufs d'Astéries une action anticytolytique protectrice. Il est probable qu'ils agissent d'une manière analogue en empêchant la désintégration des œufs après la formation de la membrane, et en rendant ainsi possible la continuation du développement. D'une façon générale les deux traitements successifs, qui déterminent la parthénogénèse artificielle, sont de caractère opposé et correspondent respectivement aux deux phases de dépolarisation et de repolarisation, dans les processus de stimulation des tissus excitables: le traitement qui détermine la formation de la membrane augmente la perméabilité et a par suite sur la membrane un effet dépolarisant; le traitement ultérieur, anticytolytique, détermine le retour de la membrane à l'état primitif, semi-perméable et électriquement polarisé. Ainsi la cytolyse est évitée et le développement peut se poursuivre.

CH. PÉREZ.

14. 127. GOETGHEBUER, M. **Un cas de parthénogénèse observé chez un Diptère Tentipédide, *Corynoneura celeripes* Winnertz.** *Bull. Acad. Roy. Belgique*, 1913 (231-233).

G. signale l'observation qu'il a faite, en élevage, de trois générations successives de *Corynoreura*, exclusivement représentées par des femelles parthénogénétiques. La reproduction de cette espèce comporte d'ordinaire la présence des deux sexes. ZAVREL a signalé dans une espèce du genre *Tanytarsus* des phénomènes de parthénogénèse et de paedogénèse nymphale (*Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.* 1912). C'est aussi très probablement au genre *Tanytarsus* qu'appartenait le Chironomide paedogénétique observé autrefois par von GRIMM (*Mém. Acad. Sci. St-Petersbourg*, t. 15, 1870.)

CH. PÉREZ.

128. NEWMAN, H. H. **Parthenogenetic cleavage of the Armadillo ovum.** (Segmentation parthénogénétique de l'œuf de Tatou). *Biolog. Bulletin*, t. 25, 1913 (52-78, 2 fig., pl. 1-7).

L'étude d'un grand nombre d'ovaires de Tatou paraît montrer que, dans les follicules atrétiques, la dégénérescence des ovules est précédée d'un commencement de segmentation parthénogénétique, ne dépassant pas sans doute le stade à 8 cellules. Ces ovules ne paraissent pas émettre au préalable de globules polaires. L'ooplasme alvéolaire qui représente le vitellus est éliminé par l'ovule au début de cette segmentation, d'une façon analogue à ce que HILL a décrit dans le développement normal du *Dasyurus*. N. pense que ce doit être aussi un processus régulier, qui se retrouverait dans la segmentation de l'œuf fécondé du Tatou. Les signes de dégénérescence étant très manifestes dès le stade à 8 cellules, il ne paraît pas possible, du moins chez le Tatou, que le développement parthénogénétique d'un ovule puisse donner naissance à une tumeur de l'ovaire (Cf. L. LOEB *Bibl. Evol.* 11. 338). CH. PÉREZ.

129. LÉCAILLON. **La parthénogénèse rudimentaire chez le Faisan doré** (*Phasianus pictus*, L.) *C. R. Ac. Sci. Paris*, t. 158, 1914 (55-57).

L. a constaté, chez cet oiseau, des phénomènes analogues à ceux qu'il a étudiés précédemment chez la poule (Cf. *Bibl. Evol.* 11, 70, 71 et *Bull. Sci. France, Belgique*, t. 44, 1910).

M. CAULLERY.

130. OSAWA, J. **Studies on the cytology of some species of *Taraxacum*.** (Études cytologiques sur quelques espèces de *T.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913.

Chez le *T. platycarpum*, la préparation des gamètes se présente d'une façon normale. Pour le pollen la première division est hétérotypique, la seconde homéotypique; la division des tétrades est tout à fait régulière et les grains de pollen sont normaux. La cellule mère du sac embryonnaire présente de même deux divisions, une hétérotypique puis une homéotypique, donnant quatre mégaspores; la plus voisine de la chalaze devient le sac embryonnaire. Les expériences faites en châtrant les fleurs de leurs étamines, ou en enfermant les bourgeons floraux dans des sacs de parchemin, pour empêcher la fécondation croisée, ont montré que dans ces conditions il n'y a production d'aucune graine. — *T. albidum* au contraire donne dans les mêmes expériences de nombreuses graines, et l'étude cytologique de la formation des gamètes révèle des anomalies. Pour le pollen, s'il y a deux divisions, elles sont souvent suivies d'aberrations diverses; mais souvent il n'y a qu'une seule division, homéotypique, ne donnant que deux microspores. Beaucoup de grains de

pollen avortent ou présentent des formes irrégulières, ils doivent être incapables de germer. La cellule mère du sac embryonnaire ne subit qu'une division homœotypique, et produit deux mégasporos seulement; la plus voisine de la chalaze devient le sac embryonnaire. L'oosphère est susceptible d'un développement parthénogénétique. — O. signale en outre que dans ces deux espèces la taille des noyaux dans les cellules mères du pollen paraît à peu près proportionnelle au nombre des chromosomes du noyau (Cf. TISCHLER pour les Bananiers, *Bibliogr. Evol.* n° 11. 289.)

CH. PÉREZ.

EMBRYOGÉNIE GÉNÉRALE.

14. 131. SCHAXEL, JULIUS. **Versuch einer cytologischen Analysis der Entwicklungsvorgänge. II. Die abnorme Furchung von *Aricia foetida* Clap.** (Essai d'une analyse cytologique des processus de développement. II. Segmentation anormale de l'A. f.). *Zool. Jahrb. Anat.*, t. 35, 1913 (527-562, 10 fig., pl. 28-30).

Poursuivant ses recherches sur l'*Aricia foetida* (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 12. 393), SCH. décrit les phénomènes anormaux qu'il a observés dans ses élevages d'œufs artificiellement fécondés, lorsque ces œufs sont, au moment de la fécondation, soit trop, soit trop peu mûrs, et qu'ils sont d'autre part soumis à des températures trop basses ou trop élevées. Ces diverses circonstances conduisent d'ailleurs aux mêmes catégories de monstruosité, sans rien de systématique. Certains œufs présentent un début de segmentation presque égale, perdant le type spiral ordinaire pour se rapprocher du type radiaire. D'une façon beaucoup plus fréquente il y a au contraire exagération de l'inégalité, par rapport à la segmentation normale; successivement de petites cellules sont éliminées et recouvrent comme d'une sorte de calotte blastodermique un énorme blastomère dorsal. Parfois aussi on observe une segmentation partielle, les divisions s'arrêtant dans un des deux premiers blastomères, tandis qu'elles continuent dans l'autre. Dans toutes ces alternatives, la distribution des substances de l'œuf entre les diverses cellules est naturellement tout à fait différente de ce qu'elle est dans la segmentation normale, et les morulas dégèrent d'une façon très précoce par cytolysse et confluence de leurs éléments.

SCH. a provoqué d'autre part la polyspermie par l'action d'un sperme concentré (Cf. BRACHET. *Bibliogr. evolut.* I. n° 213). Si ce traitement est appliqué à des œufs trop mûrs, qui ont déjà subi les déplacements de substances qui accompagnent le début de la maturation, et sont restés environ 2 heures en attente, plusieurs spermatozoïdes pénètrent à peu près simultanément, et suivant tous le chemin cytoplasmique préparé d'avance, convergent vers le point de l'œuf où se trouve la pronucléus femelle. On assiste à la production de fuséaux multipolaires, et les actions antagonistes de tous les centres voisins empêchent généralement la segmentation. Si la fécondation est opérée au contraire sur des œufs immatures, où ne s'est pas encore produit le remaniement qui trace leur voie aux spermatozoïdes, ceux-ci pénètrent en des points quelconques, se gonflent en pronucléi, et les mitoses bi-ou multipolaires peuvent arriver, quand elles sont assez superficielles, à déterminer la séparation de petits blastomères. Puis les noyaux voisins se fusionnent en syncaryons et la dégénérescence cytotytique s'installe.

En terminant SCH. conclut que le type spiral de la segmentation normale est déterminé par des conditions de structure, de mouvements protoplasmiques, etc. préalables à la division ; il résulte d'une succession harmonique de circonstances qui agissent de même à chaque nouvelle division. Les substances réparties entre les blastomères ne paraissent pas avoir en elles-mêmes de caractère déterminatif.

CH. PÉREZ.

132. KRONGOLD, SOPHIE. **Recherches expérimentales sur les greffes embryonnaires.** Thèse Fac. Sci. Paris, 1914, 8°, 121 p., 8 pl.

K. a expérimenté sur les rats blancs et greffé, sous la peau, des tissus embryonnaires (embryons entiers, organes, ou bouillie de tissus embryonnaires). Elle a perfectionné la technique d'introduction de ces fragments par une rigoureuse asepsie et en les introduisant à l'aide d'un fin trocart. Sur 35 greffes d'embryons entiers, âgés de 2-7 jours, K. a obtenu 5 résultats positifs. Dans l'embryon greffé s'est différencié du cartilage, des poils, et, une fois, du tissu nerveux. Les greffes d'organes embryonnaires ont donné de nombreux résultats positifs, avec différenciation de tissus (notamment des dents, de la muqueuse intestinale qui est devenue fonctionnelle, etc...). Certaines de ces greffes ont duré plus d'un an. — K. a pu réimplanter deux à trois fois 12 greffes embryonnaires (sur 25 essayées) ; la résorption devient intense au 3^e passage ; le cartilage, l'os et l'épithélium sont les tissus les plus résistants. — En vaccinant des rats par des injections répétées d'une bouillie d'embryons ou d'émulsion d'un tissu déterminé, on peut les rendre réfractaires à la greffe. La greffe mixte de tissus embryonnaires et de tumeur de Flexner (en nature ou représentée par des filtrats etc.) évolue d'une façon anormale.

M. CAULLERY.

133. JULIN, CHARLES. **Quelques réflexions à propos de la note préliminaire de M. le Prof. J. Duesberg.** *Bull. Acad. R. Belgique* 1913. (457-462).

J. pense que les conclusions de CONKLIN et de D. (V. *Bibl. Evol.* n° 13. 447) sont d'une application générale pour tous les Tuniciers. Il serait intéressant d'examiner à ce point de vue les œufs des Ascidies dont le têtard est anoure, et de voir comment se comporte alors la zone qui correspond à la queue des autres espèces.

CH. PÉREZ.

134. ASSHETON, RICHARD. **Fission of the embryonal area in Mammals.** (Division de l'aire embryonnaire chez les Mammifères). *IX^e Congr. Internat. Zool. Monaco*, 1913, (415-422, 7 fig.)

A. rappelle qu'il a observé des cas exceptionnels de division de l'ébauche embryonnaire, sur une vésicule blastodermique, chez des Mammifères (*Ovis*) ; d'autre part, chez les *Putorius*, il a observé un cas différent, où il y avait une séparation de blastomères ; l'un des deux embryons était alors hors de la vésicule blastodermique de l'autre et il aurait probablement avorté. A. croit que la division de l'ébauche embryonnaire doit être un processus assez aisément réalisé, tout en étant exceptionnel. — Trois conditions, satisfaites simultanément chez les seuls Edentés, peuvent transformer l'exception en règle : 1. développement du blastocyste dans la lumière principale de l'utérus, permettant un grand développement de la plaque ectodermique, — 2. inversion des feuillets, amenant l'invagination de l'ectoderme dans la grande cavité du blastocyste —

3. formation tardive d'un bouchon de trophoblaste sur le centre de l'ectoderme, amenant un excès de pression sur ce centre, par rapport à la périphérie (Cf. 14. 135).
M. CAULLERY.

14. 135. FERNANDEZ, MIGUEL. **Die Entstehung der Einzelembryonen aus dem einheitlichen Keim, bei Gürtelthier *Tatusia hybrida* Desm.** (La formation des divers embryons aux dépens du germe unique de *T. h.*). IX^e Congr. Internat. Zool. Monaco, 1913. (401-414, 7 fig.).

Résumé des recherches de l'auteur (le mémoire détaillé paraîtra dans le tome 21 de la *Revista* du Muséum de La Plata). — F. part d'un stade postérieur à la segmentation, où il n'y a encore qu'un embryon et qui montre une inversion des feuilletts analogue à celle des Rongeurs. L'ectoderme forme une vésicule, qui pousse un certain nombre de prolongements et, dans ceux-ci, au contact de l'endoderme, s'épaissit, pour former autant d'ébauches embryonnaires orientées de la même façon. Certaines de ces ébauches embryonnaires restent souvent rudimentaires, ou se développent plus ou moins inégalement. F. a observé jusqu'à 12 embryons normaux sur une même vésicule blastodermique; le nombre le plus fréquent est 7-9.
M. CAULLERY.

14. 136. PATTERSON, J. T. **Polyembryonic development in *Tatusia novemcincta*.** (Développement polyembryonnaire du Tatou). *Journ. of Morphol.*, t. 24, 1913 (559-683, 35 fig., 11 pl.).

L'accouplement chez *T. novemcincta* a lieu en octobre et au début de novembre; les jeunes naissent en mars et en avril; la durée de la gestation est de 140 jours environ. Le blastocyste embryonnaire passe par une période de « quiescence » qui est de trois semaines environ; le seul cas analogue parmi les Mammifères est celui décrit par BISCHOFF chez un Cervidé, où l'œuf persiste pendant plusieurs semaines au stade de morula. Dans aucun cas, chez le Tatou, P. n'a trouvé plus d'un œuf dans l'utérus. L'œuf le plus jeune qu'il ait pu avoir était un blastocyste typique, avec une couche trophoblastique extérieure de cellules polygonales et une masse de cellules embryonnaires internes. L'entoderme, contrairement à ce qui a lieu chez d'autres Mammifères, ne naît pas par délamination; des cellules-mères entodermiques se différencient parmi les cellules ectodermiques de la masse cellulaire interne du blastocyste; elles émigrent à la surface interne de la masse et s'y disposent en une couche continue. L'entoderme se sépare de l'ectoderme et ses bords libres viennent au contact du trophoblaste. Le blastocyste se fixe alors sur la paroi utérine, son ectoderme se réunit en une masse sphérique qui fait saillie dans la cavité du blastocyste et repousse devant elle l'entoderme qui l'entoure, et en laissant derrière elle la cavité extra-embryonnaire qui dans la suite se remplit de cellules mésodermiques. La masse ectodermique se vacuolise et forme la vésicule ectodermique dont naissent par prolifération les cellules mésodermiques. A droite et à gauche de cette vésicule apparaissent deux diverticules primaires qui se subdivisent bientôt après en deux diverticules ou bourgeons secondaires. Ceux-ci s'allongent en forme de tube et descendent du côté du suspenseur; la partie de la vésicule qui persiste après que les tubes se sont formés devient la vésicule amniotique commune. Ce sont les diverticules secondaires qui en se différenciant donneront les embryons; l'ectoderme de chacun de ceux-ci est formé de la partie de la vésicule ectodermique entraînée dans le diverticule; l'entoderme, du sac entodermique primitif ou sac vitellin. La disposition des embryons par

couples, si caractéristique des portées de *T. novemcincta*, est due précisément à la bipartition de chacun des diverticules primaires. Le développement ultérieur des embryons n'offre rien de particulier; il rappelle celui des autres Mammifères. P. décrit enfin en détail la fixation de l'œuf et la placentation et, dans la discussion générale, passe en revue les différentes théories de la polyembryonie, et les considérations qui en ont été tirées quant à l'origine des jumeaux et des monstres doubles et quant à la détermination du sexe (*V. Bibl. evol.*, nos 12. 58, 59, 285, et 13. 383).

A. DRZEWINA.

137. BRAMMERTZ, WILHELM. **Morphologie des Glycogens während Eibildung und Embryonalentwicklung von Wirbellosen.** (Etude morphologique du glycogène dans l'oogénèse et l'embryogénèse des Invertébrés). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (389-412, pl. 17.)

Le glycogène n'a pu être décédé dans les ovules des *Cyclops*, *Moina*, *Gammarus*; et à peine dans ceux de *Mesostomum*, *Thysanozoon*. Au contraire il est abondant dans les œufs d'*Ascaris*, d'*Astacus*, de divers Insectes. Le développement embryonnaire correspond à une destruction progressive du glycogène. Chez l'*Ascaris*, la destruction est d'autant plus intense que le milieu est plus oxygéné. Chez les Oursins les ovules mûrs sont dépourvus de glycogène; cette substance apparaît au moment de l'involution phagocytaire de la glande génitale (GIARD, CAULLERY. *V. Bibliogr. Evol.* n° 11. 314); puis disparaît à la poussée génitale suivante.

CH. PÉREZ.

138. MAC CLENDON, J.F. **The relation between abnormal permeability and abnormal development of *Fundulus* eggs.** (Sur la relation qui existe entre la perméabilité anormale de la membrane des œufs de *Fundulus* et le développement tératologique de ces œufs). *Science*, t. 38, 1913 (280).

Mc C. pense que certaines particularités tératologiques qui se montrent chez les embryons de *Fundulus* sont dues à un accroissement de perméabilité de la membrane de l'œuf. Lorsqu'un sel de Na, de K, de Ca ou de Mg se trouve, par rapport aux autres, en trop grande proportion dans l'eau, il se produit une augmentation de la perméabilité de la membrane de l'œuf plongé dans cette eau, et des malformations en résulteraient chez l'embryon.

EDM. BORDAGE.

139. KAUTZSCH, GERHARD. **Studien über Entwicklungs-anomalien bei *Ascaris*.** (Anomalies de développement chez l'*Ascaris*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1913 (642-691, 63 fig., pl. 15-16).

K. étudie des phénomènes aberrants présentés par les embryons de certains individus d'*Ascaris*. (*V. Bibliogr. evol.*, n° 13, 164). En particulier les œufs de l'un présentaient au moment de leur première division des déformations amœboïdes particulières. L'étude du matériel coloré montre des anomalies dans la formation du globule polaire et révèle un état pathologique de la chromatine femelle; celle-ci peut être répartie en un nombre variable de chromosomes, 1 à 5 et plus, ou bien au contraire se condenser en masses de rebut qui ne sont pas employées dans la caryocinèse. La plaque équatoriale de la première cinèse ne présente alors qu'un seul chromosome, venant du spermatozoïde, *univalens* normal. La segmentation présente des anomalies variées, répartition très inégale de la chromatine entre les cellules filles, dont l'une peut même en être totalement dépourvue; une division ultérieure peut

encore cependant se produire dans ces éléments sans noyau. Ces embryons anormaux ne tardent pas à dégénérer ; mais dans ce même matériel 2 à 3 % des œufs aboutissent à donner de petits vers, subissant plus ou moins nettement leur première mue. K. interprète ces embryons comme provenant des œufs où toute la chromatine femelle a été éliminée et où n'est intervenu dans les cinèses que le chromosome unique apporté par le spermatozoïde. Ce serait un cas de mérogonie spontanée, ou, suivant les idées de GIARD, un cas de parthénogénèse de l'élément mâle. K. signale l'intérêt que peuvent présenter ces embryons mérogoniques, examinés au moment de la diminution chromatique, pour la question d'une différence numérique des chromosomes entre les deux sexes.

Sur la question des œufs géants, K. conclut qu'ils dérivent d'œufs fusionnés immédiatement après la fécondation et avant la formation de la membrane. K. examine aussi la question du déterminisme causal de la diminution chromatique, qui lui paraît résider dans l'orientation des fuseaux de division. Enfin il discute les opinions de ZUR STRASSEN et de BOVERI (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 201) sur la détermination dans l'œuf. Il conclut que si la segmentation se présente comme un cas d'autodifférenciation manifeste, on ne peut cependant pas l'attribuer à une mosaïque matériellement préformée dans l'œuf ; et il est persuadé que le progrès de nos connaissances mettra de plus en plus en lumière le vrai caractère épigénétique de ce développement.

CH. PÉREZ.

14. 140. BIERENS DE HAAN, J. A. **Ueber homogene und heterogene Keimverschmelzungen bei Echiniden.** (Fusions d'embryons, homœo- et hétéroplastiques, chez les Oursins). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (473-536, 35 fig.).

Pour amener à la fusion des blastulas nageuses, il faut faire agir simultanément l'absence de Ca et une augmentation d'alcalinité de l'eau ; pour les œufs fécondés ces deux facteurs sont aussi nécessaires à l'obtention d'un bon nombre de fusions ; pour les œufs non fécondés il suffit d'augmenter l'alcalinité. Dans les larves issues d'œufs fusionnés, avant ou après la fécondation, le volume reste, au moins jusqu'au stade gastrula, proportionnel à la valeur multiple du germe ; si la fusion a eu lieu entre des stades plus avancés, c'est la surface de la larve et de ses organes qui reste proportionnelle à la valeur du germe ; dans le premier cas la larve est constituée par un nombre normal de cellules individuellement doubles, dans le second par un nombre double de cellules normales. Les larves doubles issues de fusions présentent souvent des monstruosité par défaut, surtout dans le squelette ; mais il n'y a aucune raison de voir là une tendance à l'unification. Des embryons uniques se réalisent seulement dans le cas où les deux germes fusionnés sont accolés comme deux blastomères, avec correspondance de leurs axes et de leurs plans de symétrie. Il y a un cas où on observe une corrélation nette entre l'orientation de la soudure et le résultat qu'elle produit : des blastulas soudées par le pôle végétatif donnent des exogastrulas et des exoplutei ; dans les autres cas on ne peut rien relever de systématique. Entre le *Parechinus microtuberculatus* et le *Paracentrotus lividus*, on peut, en soumettant les œufs à la centrifugation jusqu'au stade blastula, obtenir des soudures hétéroplastiques ; mais les monstres doubles restent en réalité divisés nettement en deux segments hétérogènes, communiquant par leur blastocèle.

CH. PÉREZ.

141. BIERENS DE HAAN, J.-A. **Ueber die Entwicklung heterogener Verschmelzungen bei Echiniden.** (Sur le développement des greffes hétérogènes d'embryons chez les Oursins). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (420-432, 5 fig.).

B. continue ses recherches sur les greffes embryonnaires d'Oursins (V. *Bibliogr. Evolut.* n° 14. 140). Les tentatives de fusion entre *Parechinus* et *Sphaerechinus* et entre *Sphaerechinus* et *Arbacia* n'ont pas réussi. Les greffes entre *Parechinus* et *Paracentrotus* ont pu dans certains cas être poussées jusqu'au stade de pluteus soudés; bien que les blastocèles communiquent, chaque segment se développe pour son compte vers la forme pluteus normale de l'espèce. Dans un cas on a observé une influence nette de la portion *Parechinus* sur la différenciation de la portion *Paracentrotus*; mais en tout cas il n'y a jamais eu de fusion complète en véritables pluteus géants unifiés.

CH. PÉREZ.

142. STREETER, GEORGE L. **Experimental evidence concerning the determination of posture of the membranous labyrinth in Amphibian embryos.** (Déterminisme de l'orientation du labyrinthe membraneux chez les embryons de Grenouille). *Journ. exper. Zoöl.*, t. 16, 1914 (149-176, 38 fig.).

St. a repris des expériences sur le déterminisme de l'orientation du labyrinthe en raison des contradictions qui existaient entre les résultats de ses recherches antérieures (*Ibid.*, t. 4, 1907) et de celle de SPEMANN (*Arch. f. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910). Il prélève, sur des embryons de *Rana pipiens*, la vésicule auditive au moment où elle commence à se détacher des couches profondes de la peau et la transplante en l'inversant sur d'autres embryons. Dans le développement ultérieur la vésicule greffée se retourne; son développement n'est donc pas uniquement une autodifférenciation; il est influencé par les parties adjacentes de l'organisme. La pesanteur ne paraît pas avoir d'action.

CH. PÉREZ.

TRAVAUX GÉNÉRAUX.

143. GADOW, HANS, F. **Old and new aims and methods of morphology.** (Anciennes et nouvelles vues, anciennes et nouvelles méthodes en morphologie). *Science*, t. 38, 1913(455-466).

G. expose les vues récentes en ce qui concerne les homologues morphologiques. Il propose une terminologie nouvelle relativement au degré d'homologie montré par les différents organes, le degré d'affinité de leurs possesseurs et le degré de ressemblance structurale atteint. Il cherche des définitions précises aux termes parallélisme, convergence et divergence. Il rappelle que les deux principaux facteurs de l'évolution sont la nature du milieu et l'hérédité. Si chaque stimulus ne provoquait pas une réponse, il ne saurait y avoir ni progrès ni évolution. Pour G., la marche en avant procéderait par mutations, autrement dit par orthogénèse. Elle s'effectuerait sans l'aide de la sélection, et sans qu'il en résultât forcément dans tous les cas un avantage pour l'organisme. Le degré de perfection atteint par l'adaptation est en raison directe du degré de perfection morphologique auquel est arrivé l'organisme. Il semble dépendre de l'âge phylétique auquel était parvenu l'animal lorsque des « sollicitations » à la modification se manifestèrent pour

la première fois. Un Téléostéen actuel a eu infiniment plus de temps pour arriver à perfectionner tel ou tel de ses organes que n'en a eu un Reptile et à plus forte raison un Mammifère; et cependant, ce dernier a résolu le problème d'une façon plus nette, — on pourrait presque dire d'une « façon plus correcte au point de vue scientifique ».

EDM. BORDAGE.

14. 144. MARCHAL, PAUL. **Contribution à l'étude de la biologie des Chermes** *Ann. Sci. Nat. (Zoologie)*, Paris, (sér. 9), t. 18, 1913 (p. 153-385, pl. 1-6 et 74 fig.).

M. publie, *in extenso*, dans cet important mémoire, les résultats de nombreuses expériences sur le cycle de divers Chermes (déjà en grande partie résumés dans des notes préliminaires: (V. *Bibl. Evol.*, 10, 243; 11, 19 et 375; 12, 61.) auxquelles nous renvoyons. Dans le présent mémoire, après avoir résumé les faits acquis sur le cycle des Chermes en général et décrit avec précision la technique de ses cultures expérimentales, il étudie successivement le cycle et la biologie, la morphologie externe des diverses formes, chez *Dreyfusia nüsslini* et *D. piceæ* (vivant sur les Abies) puis chez *Pineus pini* et *P. Strobi* (vivant sur les Pins). Toutes les expériences sont décrites séparément. Au point de vue de la biologie générale, M. note que les diverses générations parthénogénétiques qui se succèdent dans *P. pini*, à partir de la fondatrice, offrent une évolution graduelle, de la parthénogénèse intensive vers la bisexualité, la génération sexupare ne pouvant pondre des œufs susceptibles de se développer en sexués qu'après la migration sur l'Epicéa. L'apparition de la sexualité, chez les Chermes, serait régie, pour une forte part, par des causes internes, certaines conditions du milieu externe jouant le rôle d'adjuvants. La migration achève la différenciation dans le sens sexupare, mais cette différenciation est (au moins pour un grand nombre d'ailés) amorcée avant le fait de la migration. — L'un des résultats les plus remarquables est l'oblitération de la reproduction sexuée chez certaines formes (*Chermes pini*), en l'absence de l'essence convenable (*Picea orientalis* pour *C. pini*), oblitération qui résulte de la disparition des mâles (*spanandrie*). Cette oblitération paraît définitive chez *Ch. picea* Ratz. qui vit sur *Abies pectinata*. M. a trouvé, pour la première fois, des ailés dans cette espèce (jusqu'ici connue seulement à l'état aptère), mais ces ailés n'ont pas émigré et se sont fixés sur d'autres *Abies*, où ils ont engendré de nouveaux individus parthénogénétiques.

Les faits observés tendent à faire admettre que, chez les Chermes, les facteurs externes (conditions alimentaires, climats, couvert de la forêt) ont, à l'origine, une influence prépondérante pour déterminer la régression de la reproduction sexuée chez une race ou chez une espèce donnée. En dehors du polymorphisme des générations successives, M. a trouvé, chez les *Dreyfusia*, un dimorphisme des *exsules* (*sistentes* et *progredientes* déjà signalé par BÖRNER. La forme *sistens* (présentant une phase d'arrêt et 3 mues seulement au lieu de 4) est une forme plus différenciée, se rapprochant de la *fundatrix* et présentant, comme elle, une fécondité parthénogénétique intense. Les conditions de milieu semblent enfin d'une grande importance pour fixer certaines formes du cycle (*sistentes* ou *progredientes*) et créer ainsi des races physiologiques, sans différenciations morphologiques, au moins pendant un certain temps.

M. CAULLERY.

- 145. BONNET, JEAN. Reproduction sexuée et alternance de génération chez les Algues.** (*Progressus rei botanicæ*, t. 5, 1914, (p. 1-126, 65 fig.)

On trouvera dans cet article d'ensemble, très documenté et qui paraît après la mort prématurée de l'auteur, un résumé très méthodiquement ordonné de tous les faits connus sur les phases à x et à $2x$ chromosomes chez les Algues. L'importance relative de ces deux phases varie énormément, la génération $2x$ étant, chez certaines, réduite à une cellule (le zygote est lui-même le *gonotokonte* suivant la terminologie de LOTSY) et, chez d'autres, elle est, comme chez les animaux et les plantes vasculaires, de beaucoup prépondérante. B. examine toute la série des dispositions actuellement connues. L'article est basé sur une importante bibliographie indiquée à la fin.

M. CAULLERY.

- 146. PICTET, ARNOLD. Le rôle joué par la sélection naturelle dans l'hibernation des Lépidoptères.** IX^e Congr. Internat. Zool. Monaco, 1913 (774-788).

Les papillons hivernent à des états différents (œuf, chenille ou puppe) suivant les espèces. L'arrêt hivernal (*diapause*) se produit avant que la température ne s'abaisse : il n'est pas déterminé par l'abaissement de la température. P. a expérimenté sur des *Lasiocampa quercus*, qui, normalement, éclosent en juillet de la puppe, puis donnent en août des chenilles qui hivernent et recommencent à se développer en avril pour s'encoconner en juin-juillet.

En maintenant les chenilles au chaud en automne et tout l'hiver, la diapause se produit, mais dure moins (éveil en février, encoconnement en mai). En sélectionnant pendant plusieurs générations consécutives les chenilles les plus précoces, dans ces conditions, on arrive rapidement (vers la 6^e génération) à supprimer à peu près toute diapause (vie larvaire ramenée de 245 à 112 jours) ; mais la durée de la nymphe est beaucoup plus grande, l'éclosion de la moitié environ des individus reste donc à peu près à la date normale : quelques cocons formés prématurément n'éclosent pas en juillet ou août, n'éclosent même qu'un an plus tard. En résumé le cycle normal se maintient grâce à des allongements compensateurs.

Des expériences analogues avec *Dendrolimus pini* donnent au contraire une seconde génération et il n'y a pas persistance du cycle normal.

P. rapproche cette différence de ce que *L. q.* se nourrit de feuilles caduques (Rosacées, Chêne) et *D. p.* de feuillages persistants (Conifères).

En laissant se développer au dehors des œufs de *L. q.* pondus à des époques anormales, P. a constaté que ces élevages ont échoué faute de nourriture ou à cause du froid, sauf un cas où il y a eu hivernage à l'état d'œuf (c'est d'ailleurs le cas de *L. q.* var. *sicula* de Sicile.)

P. a généralisé les observations précédentes pour deux groupes d'espèces, les unes se nourrissant de feuilles caduques, les autres de feuilles persistantes. Il conclut que, chez les premiers, la sélection naturelle a fait coïncider l'arrêt du développement ontogénique avec la période où il n'y a pas de nourriture ; l'allongement de la phase nymphale compense les variations par rapport au cycle normal. Chez les seconds la régularité de la date d'éclosion n'est pas aussi grande.

M. CAULLERY.

- 147. HOULBERT, C. La loi de la taille et l'évolution des Coléoptères.** IX^e Congrès Internat. Zool. Monaco, 1913 (699-742, 11 fig.).

H. s'efforce d'appliquer aux Coléoptères les lois formulées par DEPÉRET et d'autres paléontologistes pour l'évolution des Mammifères, tout en remarquant que, pour ces Insectes, les documents paléontologiques manquent d'une façon générale. L'augmentation de la taille dans certains phylums, tels que les Lucanides, lui paraît, dans la nature actuelle, s'accompagner d'un accroissement de la spécialisation et d'une diminution de la variabilité. Dans chaque famille, le groupe primitif sera, pour H., « celui où l'on rencontre à la fois les formes les plus petites et les espèces les plus nombreuses, dont l'aire de dispersion est la plus étendue — et qui nous permettent par les enchaînements les plus rationnels de dresser l'arbre généalogique de la famille » (application aux Dynastides, Prionides, Lucanides).
M. CAULLERY

11. 148. VAN BEMMELEN, J. F. **Die phylogenetische Bedeutung der Puppenzeichnung bei den Rhopaloceren und ihre Beziehungen zu derjenigen der Raupen und Imagines.** (La valeur phylogénétique du dessin chez la puppe des Rhopalocères et ses rapports avec le dessin des chenilles et des imagos). *Verhandl. Deuts. Zool. Gesellsch.*, 1913 (106-117.)

Les pupes des Piérides, Papilionides et Nymphalides montrent, sur les gaines des ailes et sur le reste du corps, un dessin coloré, formé de taches, qui dérive d'un plan fondamental que l'on retrouve chez les chenilles et les imagos, et paraît même moins déformé chez les pupes qu'aux autres stades. Ce dessin est vraisemblablement une image d'un état ancestral.
M. CAULLERY.

11. 149. ABDERHALDEN, E. **Abwehrfermente des tierischen Organismus.** (Ferments de défense de l'organisme animal). Un vol. in-8, 229 p., J. Springer, Berlin, 1913.

La notion des ferments de défense introduite par A. a un très haut intérêt non seulement pour la physiologie et la médecine, mais aussi pour la biologie générale. A. a montré d'une façon indiscutable que toutes les fois qu'il pénètre dans le corps, ou bien qu'il naît dans le corps, pour une raison ou pour une autre, une substance qui se trouve être étrangère à l'espèce considérée, ou bien à son plasma sanguin, ou enfin à ses différentes cellules, l'organisme répond par des substances qui ont la propriété de décomposer, de digérer la substance étrangère et la rendre « propre » au sang ou aux tissus. Ainsi, vis-à-vis des cellules cancéreuses qui laissent passer dans le sang des substances « impropres » à celui-ci, on aura des ferments susceptibles de digérer le tissu cancéreux. C'est là-dessus qu'est basé le diagnostic du cancer ; suivant que l'individu est porteur ou non d'un cancer, son sérum décompose ou non les albuminoïdes du tissu cancéreux. De même, aussitôt que l'œuf se greffe sur la muqueuse utérine, apparaissent dans le sang des ferments susceptibles de digérer le placenta, qui se trouve être ainsi un corps étranger. A. a basé là-dessus son diagnostic précoce de la grossesse. De même encore, lorsque le tissu hépatique, ou rénal, ou thyroïdien, ou tout autre, laisse passer dans le sang des produits de ses échanges qui n'ont pas encore été amenés dans un état où ils seraient « propres » au sang, celui-ci réagit rapidement par la production des ferments qui les décomposent et les privent de leur caractère spécifique, étranger. Suivant les troubles fonctionnels d'un tel ou d'un tel autre organe, on aura les ferments attaquant le tissu hépatique, et uniquement celui-ci, ou bien uniquement le tissu thyroïdien, etc. Un des cas les plus

remarquables est l'apparition, au cours d'une maladie mentale, des ferments qui digèrent les cellules du cerveau.

Les recherches sur l'immunité ont montré depuis longtemps déjà que l'organisme répond par des antitoxines à des toxines qui sont introduites dans le corps. L'originalité de l'œuvre d'A. est d'avoir montré que l'organisme réagit par des ferments de défense remarquablement spécifiques vis-à-vis des substances qui naissent à tout moment dans l'organisme même, par suite de troubles de diverses natures, et que, loin d'être un phénomène en quelque sorte exceptionnel, la production des ferments de défense n'est qu'un cas particulier de la faculté qu'ont les cellules de décomposer au moyen des ferments les substances étrangères, voire alimentaires, de façon à les rendre identiques à celles dont elles sont composées. On conçoit l'intérêt de ces notions nouvelles pour les théories de l'évolution, la formation et la destruction des organes, etc.

A. DRZEWINA.

- .150. SECEROV, SL. **Licht, Farbe und die Pigmente.** (Lumière, couleur et pigments). *Vortr. u. Aufsätze üb. Entwickl. d. Organism.*, fasc. 18, 1913 (1-65).

Les pigments sont sensibles à la lumière : ils se forment ou se décomposent sous son influence, et ceci in vitro comme sur le vivant. Le pigment noir est formé de rouge, jaune et bleu ; S. le montre sur des Crustacés et par des expériences de chimie. La décomposition du pigment noir et la formation des pigments colorés offrent beaucoup d'analogies avec les modifications des substances sensibles dans la photographie des couleurs. Les mélanines se forment aussi bien à la lumière qu'à l'obscurité, et dans ce dernier cas paraissent plus sensibles. Le pâlissement à l'obscurité serait dû à l'affaiblissement de la vitalité des mélanophores ; celui des animaux aveuglés résulterait d'une corrélation entre le fonctionnement des yeux et la morphologie des chromatophores. Le pigment noir, pour S., est le pigment-mère des autres. Il montre les pigments de couleur naissant aux dépens du pigment noir, et il explique ainsi l'homochromie. La couleur actuelle d'un animal est déterminée par un grand nombre de facteurs : âge, sexe, chimisme de l'animal, sensations visuelles, tactiles, lumière, température, humidité, facteurs psychiques, états pathologiques. Pour qu'il y ait adaptation au fond, il faut que tous ces facteurs agissent harmoniquement et dans la voie convenable ; c'est pour cette raison que l'homochromie est en somme rare.

A. DRZEWINA.

- .151. MAGNUS, WERNER. **Die Entstehung der Pflanzengallen verursacht durch Hymenopteren.** (La genèse des galls de Hyménoptères). *Iéna, Fischer.* 1914, (160 p., 4 pl., 32 fig.)

Ce travail est une contribution au problème général des mécanismes formateurs des galls. M. a étudié surtout à cet égard les premiers stades de celles de Cynipides (*Rhodites rosæ*, *R. spinosissimæ*, *Biorrhiza terminalis*, *Andricus trilineatus*), sur lesquelles les recherches de BEJERINCK sont fondamentales, de Chalcidides (*Isosoma* sp., sur les racines aériennes de figuiers de l'Inde, *I. orchidearum*, sur des *Cattleya* et le *Blastophaga* des figues), de Tenthredinides (diverses *Pontania* des Saules).

A l'origine de toutes ces galls, il y a une blessure de la plante, qui expose les cellules mises ainsi en contact avec l'extérieur, à divers stimuli anormaux. La plante réagit par deux processus successifs et distincts : 1° formation d'un

tissu différencié formant cal, et non spécifique; 2° production de la galle proprement dite, processus éminemment spécifique. Le premier de ces processus, chez les Tenthredines, dépend seulement de l'acte de ponte par l'Insecte et de la sécrétion qui accompagne cet acte; il est indépendant de la présence de l'œuf. Chez les Chalcidiens, il est provoqué à la fois par la mère et par l'œuf. Chez les Cynipides, l'acte maternel est purement mécanique et l'œuf, ouvert, agit sur la plante par une substance toxique, avant même que la larve se soit développée, provoquant une gélification dans la substance de laquelle cette larve s'enfoncera. — Le second processus, spécifique, est provoqué, chez toutes les galles, par l'influence continue de la larve vivante et en voie de développement, à l'aide d'un virus. Une seule injection de virus ne suffit pas à produire une galle; une galle cesse de se développer, si la larve meurt. La larve doit agir par un virus spécifique.

Dans la partie générale de son travail, M. discute les conceptions plus ou moins divergentes résultant des travaux antérieurs (principalement de BEJERINCK, KUSTER, PFEFFER, GEBEL, WINKLER, etc.) et les hypothèses faites sur la nature de l'agent galligène produit par les larves gallicoles (enzymes?, substances empêchantes pour les enzymes de la plante?, — actions assez analogues produites par les anesthésiques). La voie la plus féconde lui semble être l'étude expérimentale d'actions localisées de substances empêchantes vis-à-vis des enzymes, dans les tissus jeunes de la plante, en appliquant aux albuminoïdes et aux enzymes de ces tissus, les méthodes de production d'anticorps classiques en sérologie. M. CAULLERY.

- 14.152. WAELSCH, LUDWIG. **Ueber experimentelle Erzeugung von Epithelwucherungen und Vervielfachungen des Medullarrohres (Polymyelië) bei Hühnerembryonen.** (Sur la production expérimentale de proliférations épithéliales et de dédoublements multiples du tube médullaire chez les embryons de poulet). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 38, 1914, (509-539, 2 fig., pl. 18-22).

Inspiré par des expériences de B. FISCHER (*Münchener mediz. Wochens.* 1906, n° 32), W. injecte, à l'aide d'une canule aussi fine que possible, sous le disque embryonnaire de poulet, après 24 heures d'incubation, 0cc, 1-0cc, 2 d'une solution de rouge écarlate R dans l'huile d'olive (ce colorant est insoluble dans l'eau). Cela détermine une hyperplasie dans divers tissus, mais surtout dans l'ébauche du système nerveux central. Le tube cérébral tend à se décomposer en plusieurs tubes parallèles; dans l'épithélium nerveux se forment des cavités irrégulières: de même dans la moelle épinière. L'action du rouge est spécifique pour l'ectoderme; elle est localisée.

M. CAULLERY.

- 14.153. GAUTIER, ARMAND. **Sur le rôle du fluor chez les animaux.** *C. R. Soc. Biol. Paris*, t. 76, 1914 (107-111) et *Rev. Scientif.*

Des analyses méthodiques ont montré à G. que tous les organes renferment du fluor et, d'après les quantités, peuvent se répartir en 3 groupes: 1° (le plus riche) épiderme, écailles, émail dentaire, poils, cheveux, plumes, etc... 2° les tissus de soutien (os, dents, cartilages, tendons) 3° (le moins riche) organes ou tissus d'assimilation, de sécrétion, de relation, glandes, tissu nerveux, muscles, etc. Le phosphore varie comme le fluor dans les 3 groupes (1 g. Fl pour 450 g. P dans le 3°; 1 Fl pour 125 P dans le 2°; 1 Fl pour 5-7 P dans le 1er). Dans le premier groupe, les proportions des deux métalloïdes sont à

peu près celles où ils existent dans les apatites. G. en conclut que dans ces organes à vitalité réduite ou nulle le fluor est passé à l'état de fluophosphates impropres à la vie et qu'il est ainsi éliminé.

M. CAULLERY.

154. WHERRY, EDGAR T. **Does a low-protein diet produce racial inferiority?** (Une alimentation pauvre en protéines peut-elle amener une infériorité de la race?). *Science*, t. 37, 1913 (908-909).

155. MITCHELL, H. H. **Does a low-protein diet produce racial inferiority?** *Ibid.*, t. 38, 1913 (156-158).

I. — On dit souvent qu'une alimentation pauvre en protéines peut amener un affaiblissement de la race. W., reprenant cette thèse, croit pouvoir citer à l'appui l'exemple des races japonaise et hindoue dont la principale nourriture est constituée par le riz. L'insuffisance de protéines dans cette alimentation débiliterait les indigènes sur lesquels une polynévrite (le béri-béri) et l'ankylostomiase auraient ensuite plus de prise.

II. — M., sans prétendre que la thèse en elle-même soit inexacte, considère comme mal choisis les deux exemples cités par W. On ne peut pas dire qu'il existe une relation quelconque entre la fréquence du béri-béri chez les Japonais et la pauvreté du riz en protéines. Des médecins japonais (SUZUKI, SHAMIMURA et ODAKE) et des médecins anglais (FRASER et STANTON) ont démontré que la polynévrite en question atteignait seulement les personnes qui consomment du riz décortiqué. Celles qui se nourrissent de riz non dépouillé de son enveloppe extérieure (péricarpe ou son) demeurent indemnes, et cela parce que cette enveloppe contient une substance, l'oryzanine, jouant un rôle préventif, et pouvant même jouer un rôle curatif lorsque l'affection a fait son apparition. Quant à l'ankylostomiase des Hindous, race presque exclusivement végétarienne, on aurait exagéré l'importance de ses méfaits. Des mesures sanitaires ont été prises pour éviter la contamination du sol par les matières fécales contenant des Ankylostomes. Ces mesures ont déjà donné d'excellents résultats. Et d'ailleurs, les médecins qui résident dans l'Inde déclarent que l'ankylostomiase, lorsqu'elle est traitée à temps, n'a aucun retentissement sérieux sur l'état général de santé. Pour conclure, M. considère la question posée de nouveau par W. comme nullement résolue.

EDM. BORDAGE.

156. STOCKARD, CHARLES R. **The effect on the offspring of intoxicating the male parent and the transmission of the defects to subsequent generations.** (Effets de l'intoxication paternelle sur la progéniture et transmission des tares aux générations suivantes). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (641-682).

Les Cobayes sur lesquels S. expérimente sont soumis à des inhalations d'alcool à 95 degrés qui agissent rapidement sur la circulation pulmonaire et provoquent bientôt un état d'intoxication. Grâce à cette méthode, l'estomac n'est pas atteint et le métabolisme général de l'animal se maintient dans de bonnes conditions. Peu de changements s'observent dans les tissus, même lorsque les Cobayes ont été soumis à six inhalations par semaine pendant près de trois années. Par contre, les effets sur les organes reproducteurs sont indiqués par la « qualité inférieure » de la progéniture.

Sur 59 couples constitués par des mâles « alcoolisés » et par des femelles

normales, 25 n'ont rien donné, ou bien il y a eu avortement précoce. Dans les 34 autres cas, il y eut conception et les jeunes arrivèrent à terme. Huit portées, soit environ 24 %, ne comprenaient que des jeunes mort-nés, en tout 15 individus. Vingt-six des couples (44 %) donnèrent 54 jeunes dont 21 (ou près de 40 %) moururent peu de temps après leur naissance. Trente-trois jeunes ont survécu en définitive, et, bien qu'ils n'aient pas été eux-mêmes soumis à l'action de l'alcool, ont donné, dans la plupart des cas, une progéniture défectueuse.

S. a poursuivi ses expériences en accouplant 15 mâles normaux avec 15 femelles « alcoolisées ». Voici les résultats : 60 % des couples ont donné des portées venues à terme et constituées par des jeunes vivants, — au lieu de 44 %, chiffre correspondant à la première série d'expériences. La proportion des jeunes qui ont survécu est cependant moins élevée pour la seconde série que pour la première. Sur 19 jeunes, il n'y en eut que 10 qui survécurent ; les 9 autres moururent peu après leur naissance.

Dans une troisième série d'expériences, S. a apparié des Cobayes ayant tous été soumis au traitement par l'alcool. Pour 15 couples sur 29 — soit plus de 50 % — il y a eu infécondité ou avortement. Trois portées de 2 jeunes chacune étaient constituées par des animaux mort-nés. Onze portées seulement arrivèrent à terme. Elles étaient représentées en tout par 16 jeunes, dont 9 survécurent, tandis que les 7 autres moururent peu après leur naissance.

Les conséquences du traitement par l'alcool se montrèrent aussi prononcées pour la progéniture des animaux qui, sans avoir été soumis eux-mêmes à ce traitement, étaient nés de parents l'ayant subi. Il y a donc transmission héréditaire des effets de l'alcool (malformations, désordres nerveux, atrophie des yeux, etc.). (Cf. *Bibl. Evol.* 13. 113). EDM. BORDAGE.

- 14.157. CHAMPY, Ch. **La présence d'un tissu antagoniste maintient la différenciation d'un tissu cultivé en dehors de l'organisme.** *C. R. Soc. biol. Paris*, t. 76, 1914 (31-32).

La *dédifférenciation* des tissus cultivés hors de l'organisme (V. *Bibl. Evol.* 14, 15) est retardée ou empêchée quand les tissus ne sont pas isolés mais restent associés (tissus conjonctif et tissu épithélial par exemple).

M. CAULLERY.

- 14.158 KELLOGG, VERNON L. **Ecto-parasites of the Monkeys, Apes and Man.** (Sur les ectoparasites des différents Singes et de l'Homme). *Science*, t. 38 (601-602).

Le but de K. est de prouver que la distribution géographique des ectoparasites « permanents » des Oiseaux et des Mammifères est surtout régie par les relations génétiques des hôtes. Les parasites en question sont les Mallophages et les Anoplura. Aucun Mallophage n'a été trouvé sur l'Homme, pas plus que sur les Singes anthropoïdes. En ce qui concerne les Anoplura, des représentants des genres *Pediculus* et *Phthirus* se trouvent sur l'Homme. On ne connaît qu'une espèce pour le second de ces genres ; elle est spéciale à l'Homme. On connaît 6 espèces du genre *Pediculus* dont deux ne vivent que sur l'Homme. Des 4 autres il en est une spéciale au Chimpanzé, une à deux espèces du genre *Hylobates* (Gibbon) ; les deux dernières vivent sur des Singes à queue prenante du genre *Ateles* [l'un de ces Poux, le *Pediculus*

consobrinus, ne serait même, d'après NEUMANN, qu'une variété du *Pediculus capitis*]. Les ectoparasites des autres Singes à queue appartiennent aux genres *Pedicinus* et *Phthirpedicinus*. La présence d'une espèce du genre *Pediculus* sur des Atèles, Singes américains, ne surprendra pas outre mesure lorsqu'on se rappellera que FRIEDENTHAL a montré, au cours de ses expériences sur les précipitines, les ressemblances qui existent entre ces Singes et les Anthropoïdes relativement à la composition du sang. De façon incidente, il a constaté d'autres ressemblances en ce qui concerne les poils. Il est donc certain que l'Homme possède des ectoparasites étroitement apparentés à ceux qui vivent sur les Anthropoïdes et sur quelques Atèles. Cette constatation vient s'ajouter à d'autres déjà faites en ce qui a trait à la structure générale, aux réactions du sérum sanguin, aux protéines cristallisables ou hémoglobines, etc., pour établir des relations génétiques étroites entre l'Homme et les Anthropoïdes.

EDM. BORDAGE.

159. EGGELING, H. VON. **Zur Phylogenie der sogenannten Schenkelporen.** (Phylogénie des pores fémoraux). *Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss.*, t. 51, 1914, p. 123-162, 9 fig.).

Les pores fémoraux des Lézards n'ont pas de rapport avec les productions tégumentaires existant sur les cuisses de beaucoup d'Anoures et qui sont des glandes cutanées typiques; peut-être en ont-ils davantage avec les plis fémoraux de l'Urodèle *Diemys tilus* et peuvent-ils être rapportés à une souche commune de productions cornées en rapport avec l'accouplement.

P. DE BEAUCHAMP.

160. CHILD, C. M. **The axial gradient in Ciliate Infusoria.** (Échelle axiale chez les Ciliés). *Biol. Bull.*, t. 26, 1914 (36-54, 25 fig.).

CH. met en évidence, chez les *Stentor*, *Stylonychia*, *Vorticella*, *Characium* et *Paramacium*, l'existence d'une échelle axiale vis-à-vis de la sensibilité au KCN. Il y a donc une échelle analogue pour le taux des processus d'oxydation et du métabolisme en général. Le sommet de l'échelle est marqué par l'extrémité antérieure; bien que cependant d'autres régions spéciales de sensibilité encore plus haute puissent éventuellement se rencontrer plus en arrière (région des vacuoles pulsatiles chez les Paramécies). Il y a un parallélisme étroit entre le mode de distribution de l'échelle et les caractéristiques morphologiques et physiologiques de l'espèce. Les résultats concordent donc avec ceux qui ont été établis pour d'autres animaux comme les Planaires (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 13. 364).

CH. PÉREZ.

VARIATION.

161. JOLLOS, VICTOR. **Variabilität und Vererbung bei Mikroorganismen.** (Variabilité et hérédité chez les microorganismes). *Zeits. f. indukt. Abst. Vererb. Lehre*, t. 12, 1914 (p. 14-36).

Les faits de variabilité chez les organismes inférieurs se classent, d'après J., en 3 catégories parallèles à celles que l'on distingue chez les êtres supérieurs: 1. *combinaisons* (provoquées par l'amphimixie); 2. *modifications* (non héréditaires) et 3. *mutations* (qui sont héréditaires); la première catégorie est subordonnée à l'existence des phénomènes de sexualité. Ce sont surtout les deux autres qu'il y a lieu d'étudier.

Les expériences faites sur les Infusoires (accoutumance à des toxiques ou à des températures élevées) ont conduit à des changements (taille, résistance) passagers et par suite de la catégorie des *modifications*. Toutefois certains de ces changements ont été persistants, même après suppression du facteur modificateur et ont survécu à la conjugaison. Ce seraient donc des *mutations*. Mais elles sont très rares. En général, les propriétés acquises qui se montraient très constantes par les multiplications asexuées, disparaissent complètement par la conjugaison. J. propose d'appeler ces transformations (qui sont beaucoup plus fréquentes que les vraies mutations) des *modifications durables* (*Dauermodification*).

Passant en revue les faits relatifs aux organismes inférieurs autres que les Infusoires, J. constate que la plupart des variations stables constatées chez eux sont de l'ordre des *modifications durables*: trypanosomes résistant à l'arsenic (EHRlich et aussi MESNIL), levures (EFFRONT), bactéries diverses (J. examine les principaux exemples connus). — Voir sur le même sujet les articles d'ensemble de BEJERINCK (*Folia microbiologica*, I, 1912), DOBELL (*Journal of Genetics* II, 1913, PRINGSHEIM (*Variabilität niederer Organismen* 1910, *Bibl. Evol.* 11. 43).

M. CAULLERY.

11. 162. EMERSON, R. A. **The possible origin of mutations in somatic cells.** (Sur la possibilité de l'origine des mutations dans les cellules somatiques). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (375-377).

EAST a montré que les caractères mendéliens des tubercules de Pommes de terre apparaissent quelquefois comme des variations gemmaires (Voir aussi *Bibl. evolut.*, 13. 380, 331). Si les mêmes caractères faisaient leur apparition brusque sur des plants nés de semis, cela ne prouverait nullement, d'après E., que dans certains cas du moins, ces mutations ne sauraient avoir leur origine potentielle dans les cellules somatiques de la plante mère. Pour s'assurer de la chose, E. suggère un projet d'expériences qui ne serait guère réalisable que sur les végétaux. On injecterait, par exemple, des solutions chimiques, non pas dans les ovaires de ces végétaux, comme le faisait MAC DOUGAL, mais dans les autres régions en voie de croissance et susceptibles aussi de produire des gamètes. Chez les végétaux supérieurs, c'est, de façon presque générale, le cas pour tout tissu qui reçoit le nom de méristème.

EDM. BORDAGE.

11. 163. EWING, H. E. **Pure line inheritance and parthenogenesis.** (Hérédité en lignée pure et parthénogénèse). *Biol. Bull.*, t. 26, 1914 (25-35).

E. a examiné, dans les générations parthénogénétiques successives de l'*Aphis avenae*, les variations individuelles dans la longueur des articles de l'antenne. La sélection des variants extrêmes ne donne pas une moyenne différente de celle que donne sans sélection l'ensemble de la lignée. Il peut y avoir parmi les individus frères d'une certaine génération une fluctuation avec écart assez notable par rapport à la moyenne générale; mais cette fluctuation n'est pas transmise aux générations ultérieures. La descendance d'un variant extrême ne fait pas immédiatement retour à la moyenne de la lignée; par une sorte de mouvement pendulaire, la première génération présente une fluctuation qui dépasse la moyenne en sens inverse; et c'est la génération suivante qui revient à la moyenne de la lignée. Un individu, qui réalise en lui-même la moyenne générale de la lignée peut présenter dans ses descendants immédiats des fluctuations considérables dont le déterminisme reste obscur. La nourriture ne paraît pas avoir d'influence.

CH. PÉREZ.

164. RUTHVEN, ALEXANDER et THOMPSON, CRYSTAL. **The variation in the number of vertebræ and ventral scutes in two Snakes of the genus *Regina*.** (Variation dans le nombre des vertèbres et des écailles abdominales chez deux Serpents du genre *Regina*). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (625-632).

Différents zoologistes, parmi lesquels figure GADOW, prétendent que, chez les Serpents, le nombre des grandes écailles correspondant à la ligne médiane abdominale est égal — ou presque égal — à celui des vertèbres. JOURDAN n'est pas arrivé à vérifier le fait dans ses recherches sur les Ophidiens de Madagascar (1903). R. et T. pensent que cet auteur a dû se tromper dans l'évaluation du nombre de côtes. Il semblerait qu'il ait fait figurer parmi ces dernières les longs processus transversaux des vertèbres caudales. BATESON (1894) avait néanmoins signalé des variations très prononcées dans le chiffre des grandes écailles abdominales chez une espèce de l'Inde, le *Polyodontophis subpunctatus*. Ce chiffre oscille entre 151 et 240 (d'après BOULENGER). Par contre, les variations sont insignifiantes chez la Couleuvre, à collier (*Tropidonotus natrix*).

R. et T. ont étudié la question en ce qui concerne deux Couleuvres américaines, *Regina leberis* et *R. grahami*. Ils ont constaté que le nombre des écailles abdominales est sensiblement égal à celui des vertèbres du corps proprement dit, tandis que celui des écailles sous-caudales est quelquefois inférieur de 1 à 6 unités, et d'autres fois supérieur de 1 ou 2 unités au chiffre qui représente l'ensemble des vertèbres caudales. De plus, il existerait une variation considérable dans le nombre total des vertèbres et dans le nombre total des écailles suivant le sexe. Pour 3 mâles de *R. grahami*, le nombre total des vertèbres était de 245 pour le premier, de 231 pour le second et de 244 pour le troisième. Les chiffres représentant la totalité des écailles situées sur la ligne médiane ventrale de chacun de ces 3 mâles étaient 240, 233 et 242.

EDM. BORDAGE.

165. SMOLIAN, K. **Ueber die Variabilität der braunen Bärenspinner (*Arctia caja* L.) und die Beziehungen desselben zu den ihm nächstverwandten Arctiiden — gleichzeitig ein Beitrag zur Descendenztheorie.** (La variabilité d'*A. c.* et ses rapports avec les Arctiides voisins, contribution à la théorie de l'évolution). *Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss.*, t. 50, 1913 (411-600, 64 fig., pl. XVIII-XXIII.)

Nous ne pouvons reproduire que quelques conclusions de ce travail touffu ; la variation de ce Papillon « espèce hypersensible » déjà souvent étudiée porte surtout sur les taches des ailes et celles du thorax et de l'abdomen qui sont respectivement liées à celles de la première et de la seconde paire d'ailes. Les changements des organes d'accouplement sont insensibles, la chenille et la chrysalide n'en offrent pas non plus de bien nets. Le processus de ces variations ne serait pas l'orthogénèse, mais l'orthosélection de PLATE : la coloration de la première paire d'ailes tend vers l'uniformité tandis que celle de la seconde paire tend vers les contrastes accentués, le premier caractère devant permettre à l'animal de se cacher plus facilement, le second d'effrayer mieux ses ennemis [aucune preuve n'est d'ailleurs fournie de cette double utilité]. La sélection sexuelle est par contre exclue. Bien que les conditions extérieures aient expérimentalement une influence notable, une seule variété géographique (var. *wiskotti*, méridionale et de caractère progressif) est

connue. Les espèces voisines, aujourd'hui distinctes par l'appareil copulateur et la nervation, qui permet de les séparer en deux groupes, peuvent facilement être groupées en arbre généalogique et des hypothèses être formées sur leur âge géologique.

P. DE BEAUCHAMP.

- 14.166. AMMANN, H. **Temporalvariationen einiger Planktonten in oberbayerischen Seen. 1910-1912.** (Variations annuelles de quelques êtres pélagiques dans les lacs de la Haute Bavière). *Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk.*, t. 8, 1913 (289-304, 3 fig.), t. 9, 1913 (127-146).

L'étude des variations de *Ceratum hirundinella* dans trois lacs différents pendant des années météorologiquement très différentes conduit l'auteur à admettre que le cycle de variation est prédéterminé, et fort peu influencé par les conditions physiques annuelles. L'allongement des épines et l'augmentation générale de taille au printemps peuvent être envisagés comme des adaptations facilitant la flottaison au sens d'OSTWALD, mais leur réduction est simplement la suite d'une multiplication très rapide. Pour *Notholca longispina*, de façon analogue, un allongement adaptatif au printemps serait ensuite arrêté, la réduction compensée par une plus grande activité de l'appareil rotateur [?], puis poursuivie par une véritable dégénérescence dans les mois les plus chauds (l'animal est cryophile) entraînant une période de repos après laquelle l'augmentation reprend. Pour *Anuraea cochlearis* il en est de même, sauf que la plus grande réduction de taille correspond à la période de plus grande abondance.

P. DE BEAUCHAMP.

- 14.167. LIST, TH. **Ueber die Temporal-und Lokalvariation von *Ceratum hirundinella* O. F. M.** (La variation temporelle et locale de *C. h.*). *Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk.*, t. 9, 1913 (81-126, 8 pl., 6 fig.).

Une nouvelle étude, dans différents étangs d'Allemagne, de la variation souvent étudiée chez ce Périodinien conduit l'auteur à la notion que les formes (et la taille des formes à l'éclosion des kystes) sont très différentes d'une collection d'eau à une autre sans cependant dépendre de l'étendue ou de la profondeur. L'apparition de la quatrième corne, le degré de divergence des deux cornes inférieures paraissent nettement des adaptations estivales à la flottaison; le dernier caractère est rigoureusement fonction de la température.

P. DE BEAUCHAMP.

- 14.168. EKMANN, SV. **Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. I. Ueber ein reliktes Vorkommen von *Mysis mixta* Lilljeborg im Mälaren, und über Konvergenzerscheinungen zwischen ihr und *Mysis oculata* f. *relicta* (Lovén).** (Études sur les résidus marins des eaux douces du nord de l'Europe. I. Sur la présence résiduelle de *M. m.* dans le Mälär et sur les phénomènes de convergence entre elle et *M. o.*, f. *relicta*). *Internat. Rev. der ges. Hydrobiol.*, t. 5, 1913 (540-550, 6 fig.).

La *Mysis* d'eau douce qu'on rencontre dans le nord de l'Europe et de l'Amérique est aujourd'hui regardée comme une simple variété de la *Mysis oculata* marine. Or l'auteur rencontre, mêlée à elle, dans le lac Mälär, une forme qui diffère de la *M. mixta* précisément par les mêmes caractères que la *M. relicta* de la *M. oculata*. Le ♂ seul a été observé, mais les rapprochements avec la forme marine ne pouvant être faits que d'après ses caractères sexuels

secondaires, il est probable que les deux σ d'eau douce sont indiscernables. L'auteur en déduit donc que les deux ont été produites par l'action directe de l'eau douce (d'ailleurs la *M. relicta* a dû prendre naissance indépendamment dans les divers points où elle est connue). La variation est régressive et paléogénétique et ne témoigne que de circonstances défavorables. Enfin il est prudent de ne pas élever ces formes au rang d'espèces, car elles pourraient être de caractère phénotypique plutôt que génotypique.

P. DE BEAUCHAMP.

169. EKMAN, Sv. **Studien..... II. Die Variation der Kopfform bei *Limnocalanus Grimaldii* (de Guerne) und *L. macrurus* G. O. Sars.** (II, la variation de la forme de tête chez *L. g.* et *L. m.*). *Intern. Rev. der ges. Hydrobiol.*, t. 6, 1914 (535-372, 3 fig., pl. 10).

A l'inverse des formes précédentes, et de la plupart des autres résidus marins, les *L. macrurus* d'eau douce diffèrent des *L. Grimaldii* marins principalement par un caractère, la forme de la tête, soumis à une variation progressive. Celle-ci est à coup sûr liée à la vie en eau douce, car elle n'atteint son extrême que dans celle-ci; mais dans l'eau douce on rencontre aussi tous les intermédiaires et *L. Grimaldii* lui-même. Un autre facteur est donc intervenu, qui ne peut être que la durée de l'adaptation à l'eau douce; or la géologie quaternaire des pays scandinaves est si bien connue qu'elle permet d'évaluer approximativement le moment où chaque lac a été séparé de la Baltique (le début du phénomène remonte environ à 9.000 ans), et l'on constate en effet le parallélisme des deux ordres de données. Nous avons donc dans ce cas une qualité nouvelle, génotypique, produite par l'action prolongée d'un milieu constant (une étude du cas au point de vue des théories de l'hérédité paraît dans *Zeitschr. f. indukt. Abstammungs und Vererbungs-Lehre*).

P. DE BEAUCHAMP.

170. WAGNER, GEORGE. **On a peculiar monstrosity in a Frog.** (Une monstruosité particulière chez la Grenouille). *Biol. Bull.*, t. 25, 1913 (313-317, 3 fig.).

W. signale un individu de *Rana pipiens* portant attachés au sternum trois membres supplémentaires, pigmentés sur leur face extérieure, et dont les extrémités sont d'ailleurs trop atrophiées pour que l'on puisse distinguer s'ils représentent des membres antérieurs ou postérieurs. De pareils monstres thoracopages parasitaires ont été plusieurs fois décrits dans l'espèce humaine. TORNIER (*Arch. Entwickl. mech.*, t. 20, 1905) en a obtenu expérimentalement d'analogues, chez le *Pelobates*, portant sur les membres inférieurs. Mais les anomalies des membres thoraciques paraissent au contraire rares chez la Grenouille. Dans le cas décrit il s'agit vraisemblablement d'une fusion de deux embryons, comme dans les monstres humains, plutôt que d'une dissociation des ébauches des membres antérieurs,

CH. PÉREZ.

171. COCKERELL, T. D. A. **A wine-red Sunflower.** (Un Tournesol à fleur lie de vin). *Science*, t. 38, 1913 (312-313).

C. avait déjà en sa possession une variété de *Helianthus annuus* caractérisée par sa fleur d'un marron rougeâtre, et qui provenait d'une variété sauvage (var. *lenticularis*). L'extrémité des languettes florales serait quelquefois jaunâtre. Désirant obtenir par croisement une variété d'un rouge lie de vin, C. se procura une variété jaune primevère (*H. annuus* var. *primulinus*). La teinte

marron de la forme issue de la var. *lenticularis* étant due à un fond orange, C. pensa que, s'il pouvait en quelque sorte y substituer le pigment rouge (anthocyane) constituant le fond de la var. *primulinus*, il obtiendrait une nouvelle couleur rouge vineux. Des fleurs de la var. *primulinus* furent fécondées avec du pollen de la forme marron rougeâtre née de la var. *lenticularis*; il en résulta une grande quantité de graines. Les plantes F₁ issues de ces graines ne différaient pas de la forme marron rougeâtre. Comme la couleur orange était certainement dominante par rapport à la teinte primevère (ou absence de couleur orange), on ne pouvait espérer obtenir la forme désirée qu'à la génération F₂. Les prévisions de C. se réalisèrent entièrement. Il nomma *Helianthus annuus* var. *vinosus*, la variété ainsi créée.

EDM. BORDAGE.

HÉRÉDITÉ.

14. 172. ROUX, W. Ueber die bei der Vererbung von Variationen anzunehmenden Vorgänge, nebst einer Einschaltung über die Hauptarten des Entwicklungsgeschehens. (Sur les phénomènes qu'il y a lieu d'admettre dans l'hérédité des variations, et sur les modes essentiels du développement). *Vortr. u. Aufsätze üb. Entwickl. d. Organism.*, fasc. 19, 1913.

C'est une 2^e édition, revue et augmentée, d'un travail paru en 1911 dans le « Festschrift » pour G. MENDEL de la Société des Naturalistes de Brünn. R. s'est proposé de montrer quels sont les phénomènes qui, d'après les conceptions actuelles, devraient avoir lieu, et ont éventuellement lieu, dans l'hérédité des variations blastogènes et celle des variations somatogènes. Pour qu'une variation blastogène, une mutation, puisse se produire, plusieurs conditions sont nécessaires. Ainsi, elle doit être parfaitement « assimilable » par le plasma germinatif; maintenir sa qualité par autorégulation; pouvoir lutter pour l'espace et la nourriture exactement comme les autres biontes du même ordre; conserver ses caractères propres pendant la copulation; ne pas empêcher le développement des autres parties, etc., bref pour qu'une variation blastogène puisse être héréditaire, il faut un concours des conditions multiples et complexes. Ceci explique pourquoi de très rares variations parmi les innombrables qui se sont produites ont pu être héritées. Dans l'hérédité des variations somatogènes, il est nécessaire de tenir compte de: 1^o la translation héréditaire, transport d'une variation du soma sur le germe; 2^o l'implication ou métamorphose blastoïde, transformation de la nouvelle propriété du soma en une propriété correspondante du plasma germinatif; 3^o l'insertion blastogène, c'est-à-dire l'intercalation des nouvelles propriétés à l'endroit correspondant du germe. Une trentaine de pages sont consacrées à la néoévolution et à la néoépigénèse. R. discute ensuite l'induction parallèle et la transmission héréditaire en l'absence d'un voie germinale spéciale; elle s'expliquerait en admettant un « plasma germinal-somatique ». Dans un dernier chapitre, enfin, R. passe en revue les corrélations formatrices qu'il est nécessaire d'admettre dans l'hérédité des variations somatogènes, dans la régénération et autres régulations.

A. DRZEWINA.

14. 173. MAC HATTON, T. H. Some facts concerning Mendelism. (Sur quelques faits relatifs au mendélisme). *Science*, t. 38, 1913 (24-25).

En 1822, l'année même de la naissance de MENDEL, John Goss publiait dans les comptes rendus de la société d'Horticulture de Londres une note dans laquelle étaient exposés les résultats d'expériences entreprises, dès 1820, sur l'hybridation des Pois. Goss dépouilla de leurs étamines quelques fleurs de la variété « Prolific Blue » et féconda ensuite ces fleurs avec le pollen d'une variété naine. Il obtint trois gousses. Au printemps suivant, lorsqu'il ouvrit ces gousses pour en extraire les graines, destinées à être semées, il s'aperçut avec étonnement que ces graines, au lieu de présenter une coloration bleu foncé, comme c'était le cas pour la plante fécondée, offraient la coloration jaune pâle, des graines de la variété qui avait fourni le pollen. Un peu plus tard, Goss constata que les pois jaune pâle avaient produit : 1° des gousses dont tous les grains étaient bleus ; 2° des gousses dont tous les grains étaient blanc jaunâtre ; 3° des gousses contenant à la fois des grains bleus et des grains blanc jaunâtre. Au printemps suivant, il sépara les grains bleus des grains blanc jaunâtre de façon à faire deux semis séparés. Les grains bleus donnèrent exclusivement des pois bleus, tandis que les autres produisirent : 1° des gousses dont tous les grains étaient blanc jaunâtre ; 2° des gousses contenant des pois bleus et des pois jaune pâle.

Immédiatement après la note de Goss parut, dans le même recueil, une communication lue, le 20 août 1822, par Alexander SETON. Ce dernier, sans connaître les recherches de Goss, obtint des résultats semblables en expérimentant avec une variété de Pois à grains blanchâtres dont le pollen servait à féconder les fleurs de la variété « Dwarf Imperial » à grains verts.

Enfin, en 1823, Th. A. KNIGHT publia une note sur les résultats qu'il avait obtenus en croisant des variétés de Pois qui n'étaient autres que celles sur lesquelles MENDEL lui-même devait expérimenter plus tard. Goss, SETON et KNIGHT doivent donc être considérés comme des précurseurs. S'ils ne sont pas arrivés à énoncer la loi qui a rendu célèbre le nom de MENDEL, cela semble dû à ce que leur attention avait surtout été attirée sur ce qu'ils considéraient « comme un effet direct du pollen lors de la première fécondation ».

EDM. BORDAGE.

174. RAMALEY, FRANCIS. **Inheritance of left-handedness.** (Hérédité de l'usage habituel de la main gauche). *Amer. Natur.*, t. 46, 1913 (730-798),

R. a étudié l'hérédité de l'usage habituel de la main gauche chez 610 parents et 1130 enfants (les données ont été fournies par des étudiants de l'université du Colorado). Il conclut qu'il s'agit là d'un caractère mendélien récessif que l'on constate chez un sixième environ de la population. R. est porté à admettre que les trois types mendéliens d'individus peuvent exister dans la proportion suivante : 9 homozygotes droitiers pour 12 hétérozygotes droitiers et pour 4 gauchers.

EDM. BORDAGE.

175. MAC DOWELL, E. C. **Multiple factors in mendelian inheritance.** (Facteurs multiples dans l'hérédité mendélienne). *Journ. exper. Zool.*, t. 16, 1914 (177-194).

Expériences de croisements entre deux races de Lapins de taille très différente et mensurations de diverses dimensions squelettiques. Les F_1 P présentent des fluctuations beaucoup plus étendues que les F_1 , les extrêmes dépassant même dans un sens et dans l'autre les dimensions des P ; la grande majorité présente des caractères intermédiaires. Les résultats sont compa-

rables à ceux qui ont été obtenus dans d'autres recherches, portant également sur l'hérédité mendélienne de caractères quantitatifs (longueur des oreilles des Lapins. V. *Bibliogr. Evolut.* n° 11. 53 ; travaux divers de NILSSON-EHLE sur les Céréales, etc.). M. D. est d'avis que les résultats peuvent s'expliquer en admettant que le caractère considéré dépend simultanément de plusieurs facteurs, et il a pleine confiance dans l'avenir des théories mendéliennes.

CH. PÉREZ.

11. 176. VILMORIN, PHILIPPE DE. **Sur les caractères héréditaires des Chiens anoures et brachyoures.** *C. R. Ac. Sci. Paris*, t. 157, 1913 (1086-1089).

V. désigne par *anoures a* et *brachyoures b* des chiens nés sans queue ou avec une queue plus ou moins réduite (les porteurs d'une queue normale étant appelés *macroures m.*) Il a fait avec ces chiens des croisements d'essai (presque tous entre un individu brachyoure ou anoure et un macroure), qui, depuis 1911, ont fourni 23 portées. Sur 100 chiens nés de ces croisements 52 étaient macroures, 48 anoures ou brachyoures ; ce sont des proportions correspondant au croisement d'un récessif et d'un hétérozygote. Deux accouplements $a \times b$ ont donné $2 m + 6 b + 0 a$. Quatre croisements $a \times a$ ont donné $5 m + 8 a$.

M. CAULLERY.

11. 177. CASTLE, W. E. and PHILIPPS, JOHN C. **Piebald Rats and selection.** (Rats panachés et sélection). *Carnegie Instit. Washington*, Publ. n° 195, 1914 (Pap. 21, Stat. Exp. Evol.) 54 p., 3 pl.

Les auteurs admettent les principes fondamentaux du mendélisme, mais ont entrepris leurs expériences pour vérifier si l'on peut considérer que les récessifs qui se dégagent d'un croisement sont identiques au progéniteur initial ; en d'autres termes, s'il y a vraiment pureté des gamètes. CASTLE, dans diverses séries d'expériences avait constaté que les caractères (polydactylisme, poil long, etc... chez les Cobayes) extraits de croisements ne sont pas identiques aux caractères initiaux (Cf. BELLAIR, *Bibl. Evol.*, 13, 235). Les partisans de la pureté des gamètes interprètent ces faits par l'action de facteurs modificateurs introduits par le croisement et agissant dès lors sur les gènes primitifs, de façon à altérer les apparences, mais en laissant subsister ces gènes purs. Les expériences de CASTLE ont duré déjà 7 ans et porté actuellement sur plus de 25.000 rats.

Les rats panachés (à tête noire, *hooded*) sont croisés avec des gris sauvages. Le gris sauvage est dominant et le croisement en F_1 et F_2 suit la loi de Mendel, la panachure se comportant comme un caractère récessif, mais variant de degrés.

C. établit une échelle, d'après la proportion de gris et de blanc sur les récessifs et les croise entre eux, en sélectionnant les plus blancs (série +) et les plus gris (série —). Il étudie l'influence de la sélection sur la moyenne. Il constate que la sélection, dans les deux séries + et —, déplace cette moyenne et cela d'une façon durable (13 générations observées). Les F_2 récessifs d'un croisement avec des gris sauvages sont en général plus variables que la race sélectionnée employée pour le croisement P. etc...

C. envisage, à côté de sa conception antérieure (variabilité du gène *panachure* lui même), l'hypothèse que la variabilité d'aspects sur laquelle la sélection a prise serait due à des facteurs modificateurs, indépendants du gène panachure existant dans les sauvages, et passant dans les croisements ;

la sélection isolerait à l'état homozygote ces facteurs (série +) ou leurs inhibiteurs (série —). Il se rallie en somme à cette dernière conception, tout en considérant et le gène *panachure* et les facteurs modificateurs indépendants comme étant les uns et les autres quantitativement variables.

M. CAULLERY.

178. LITTLE, C. C. « **Yellow** » and « **agouti** » factors in Mice. (Facteur « jaune » et facteur « agouti » chez les Souris). *Science*, t. 38, 1913 (205).

D'après certains auteurs étudiant le mendélisme chez les Souris, et au nombre desquels figure STURTEVANT (V. *Bibl. evol.*, 12, 344), il y aurait une sorte de répulsion entre les facteurs qui correspondent respectivement à la coloration « jaune » et à la coloration « agouti ». Les expériences qu'il a récemment entreprises ont permis à L. de constater que l'incompatibilité entre ces deux facteurs n'était pas absolue, car, dans certains cas, ils seraient réunis dans le même gamète. A ces quelques rares exceptions près, il semble cependant que l'hypothèse de STURTEVANT soit exacte et qu'il existe une « association négative » entre les deux facteurs en question.

EDM. BORDAGE.

179. GOODALE, H. D. et MORGAN, TH. H. **Heredity of tricolor in Guinea-pigs.** (Hérédité du pelage à trois couleurs chez les Cobayes). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (321-348).

Les deux auteurs se sont proposé d'effectuer sur les Cobayes des recherches analogues à celles que GALTON a poursuivies sur les Chiens bassets. Comme CASTLE, ils essaient d'interpréter les résultats à l'aide des principes mendéliens. Les recherches, commencées dès 1908, ont été interrompues par le fait qu'une maladie contagieuse est venue détruire le lot d'animaux sur lequel ils expérimentaient.

Les trois couleurs dont se sont occupés G. et M. sont le blanc, le noir et le jaune rougeâtre, qu'ils nomment simplement « rouge ». Lorsque les Cobayes noirs sont croisés avec des Cobayes « rouges », les jeunes qui en proviennent sont entièrement noirs, ou noirs avec des traces de « rouge ».

Chez les Cobayes, les individus à pelage tacheté sont blancs et noirs ou blancs et « rouges ». Ces races dites « bicolors » sont considérées comme capables de se reproduire avec des caractères fixes. Les races dites « tricolores » sont caractérisées par un pelage blanc, noir et « rouge ». On les considère comme des races distinctes ; ce qui ne veut pas dire qu'elles ne produisent jamais d'individus « bicolors » ; mais ces derniers, lorsqu'il en naît, semblent différer des représentants des races bicolors proprement dites en ce qu'ils peuvent encore produire des individus tricolores.

EDM. BORDAGE.

180. NABOURS, R. K. **Studies of inheritance and evolution in Orthoptera I.** (Recherches sur l'hérédité et l'évolution chez les Orthoptères I). *Journ. of Genetics*, t. 3, 1914 (141-170, pl. 6, 3 fig.).

Les expériences de N. ont porté sur des croisements de 9 formes du genre *Paratettix* Bol. de la vallée du Mississipi et des bords du golfe du Mexique. La valeur taxonomique de ces 9 formes (stables à la reproduction) est douteuse : variétés, biotypes ou espèces ? N. leur donne toutefois des noms spécifiques. Les croisements de ces formes obéissent aux lois de Mendel en ce qui concerne le dessin (*pattern*) ; en F₁ il y a mélange des caractères des

deux parents, pour former un dessin hybride constituant dans son ensemble une unité. Le dimorphisme ou le polymorphisme dans la longueur des ailes semble d'ordre purement somatique et résulter des conditions où les individus se développent.

M. CAULLERY.

14. 181. JENNINGS, H. S. et LASHLEY, K. S. **Biparental inheritance of size in *Paramecium***. (Hérédité bilatérale chez les *P.*). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (193-199).

La conjugaison de deux individus de Paramécies a pour effet d'uniformiser la taille de leurs descendants. Dans les expériences le coefficient d'uniformité de taille a présenté une augmentation de 48 pour cent. Il y a donc, pour la taille comme pour le taux de bipartition (V. *Bibliogr. Evol.*, t2. 47 et 13. 349), hérédité bilatérale.

CH. PÉREZ.

14. 182. WELLINGTON, RICHARD. **Mendelian inheritance of epidermal characters in the fruit of *Cucumis sativus***. (Hérédité mendélienne de caractères épidermiques chez le fruit de *C. s.*). *Science*, t. 38, 1913 (61).

Les fruits du Concombre blanc épineux possèdent de nombreuses aspérités en forme d'épines blanches, qui rendent la peau rugueuse ; tandis que les fruits de la variété *anglica* ou « Richard's Invincible » ne présentent que très peu de ces aspérités et ont, par suite, l'épiderme presque lisse. En fécondant les fleurs femelles du Concombre blanc épineux avec le pollen de la variété *anglica*, W. a obtenu des fruits de grosseur intermédiaire, chez lesquels la quantité d'épines épidermiques était sensiblement une moyenne par rapport à ce que l'on observe chez les parents. Ces fruits hybrides offraient cependant une particularité : toutes leurs épines étaient noires comme celles des fruits du « Richard's Invincible ». A la génération F_2 , sur 20 plants hybrides, 15 possédaient des épines noires, les 5 autres montraient des épines blanches. W. pense que l'hérédité de la coloration des épines obéit à la loi de MENDEL. Il s'agirait ici d'un caractère récessif.

EDM. BORDAGE.

14. 183. HAYES, H. K. **The inheritance of certain quantitative characters in Tobacco**. (L'hérédité de certains caractères quantitatifs dans le Tabac). *Zeits. für i. Abst. und Vererbungslehre*, 1913, t. 10 (115-129).

Pour éliminer l'action du milieu et les variations fluctuantes, H. cultive parallèlement les parents et les descendants en F_1 , F_2 et F_3 des croisements de *Nicotiana Tabacum* : Sumatra $\times$ Broad-Leaf et Cuban $\times$ Havana. Le coefficient de variabilité est établi pour le nombre moyen des feuilles par plants ; le premier croisement ne montre guère une plus grande variabilité que les parents ; le second offre au contraire une grande variabilité. H. admet l'existence de 3 couples de caractères différentiels entre Sumatra et Broad-Leaf et une plus grande diversité entre Cuban et Havana.

L. BLARINGHEM.

14. 184. SPILLMAN, W. J. **Color correlation in « cowpeas »**. (Corrélation dans la coloration chez les Légumineuses du genre *Vigna*). *Science*, t. 38, 1913 (802).

Toutes les variétés de « cowpeas » dont les graines offrent la coloration « café » ont des fleurs à corolle blanche et sont dépourvues d'anthocyane dans toutes leurs parties (tige, feuilles et fleurs). Les variétés à graines blanches ou

crème ont aussi des fleurs à corolle blanche ; leur tige et leurs feuilles sont dépourvues d'anthocyane. Les variétés chez lesquelles le tégument de la graine présente une région noire contiennent de l'anthocyane dans leur tige et dans leurs feuilles. Elles en contiennent également dans leur corolle, à moins que le tégument de la graine ne présente une tache spéciale étroite en forme d' « œil ». Dans ce dernier cas, l'anthocyane est absente de la fleur. Il en est de même pour les variétés dont la graine est rouge ou couleur chamois. La coloration de la fleur et la présence d'anthocyane dans la tige et les feuilles dépendraient de deux facteurs dont l'un, qui est probablement une enzyme, serait le facteur général de la coloration du tégument de la graine. L'autre facteur correspondrait spécialement à la coloration noire. S. admet l'existence de cinq autres facteurs mendéliens, en relation avec la tache appelée « œil » qui peut revêtir cinq formes différentes. A la forme étroite correspondrait un facteur capable d'inhiber le développement de l'anthocyane dans les fleurs, sans empêcher l'apparition de cette substance dans la tige et dans les feuilles.

EDM. BORDAGE.

185. SHAW, J. A. **Color correlation in garden Beans.** (Corrélation de couleurs chez les Haricots). *Science*, t. 38, 1913 (126).

Selon la variété considérée, les fleurs de Haricots sont blanches, rose pâle ou rose foncé. S. a constaté qu'il existe une corrélation constante entre la coloration de la fleur et celle du tégument de la graine. Les variétés à corolle blanche donneront toujours des graines à tégument blanc, jaune, rouge ou brun, ou des graines à tégument tacheté. De même, les variétés à corolle rose pâle produiront des graines à tégument tacheté. Par contre, les graines à tégument noir, telles que celles de la variété « black wax », ne pourront provenir que de plantes à fleurs rose foncé. S. voit là une corrélation bien nette. La plante posséderait quelque substance productrice de pigment capable de faire apparaître une certaine coloration dans la corolle et une coloration différente dans le tégument de la graine.

EDM. BORDAGE.

HYBRIDES.

186. FEDERLEY, HARRY. **Ein Beitrag zur Kenntnis der Spermatogenese bei Mischlingen zwischen Eltern verschiedener systematischer Verwandtschaft.** (Contribution à la connaissance de la spermatogenèse chez les hybrides entre parents d'affinités systématiques variées). *Öfvers. af finska Vetensk. Societ. Förhandl.*, t. 56, 1914, 28 p., 12 fig.

L'auteur a étudié la spermatogenèse des hybrides *Smerinthus populi* ♀ × *Dilina tiliae* ♂ ; *S. populi* ♀ × *S. ocellata* ♂ ; *S. ocellata* ♀ × *S. o. var. planus* ♂. Il y a trouvé la confirmation de ses recherches sur les hybrides de *Pygaera* (*Bibl. Evol.* 13, 323). Il y a pas d'affinités entre les chromosomes paternels et maternels, qui ne se conjuguent pas au stade synapsis ; de sorte que, dans les divisions de maturation, le nombre des chromosomes est la somme des deux nombres haploïdes des parents, sans réduction numérique. Ceci semble à F. particulièrement remarquable pour le croisement *S. ocellata* ♀ × *S. oc. var. planus* ♂, car la fécondité y est complète, les hybrides vigoureux et somatiquement normaux et il ne s'agit que de deux races géographiques

(Europe, Asie Orientale) d'une même espèce. Cependant l'affinité entre les chromosomes a disparu. Il doit y avoir des degrés dans la disparition de cette affinité, si l'on considère des individus pris au point de contact des deux aires de dispersion.

F. conclut de ces constatations que la diversification des espèces doit commencer par être d'ordre physiologique et se manifester dans le germe avant le soma, conformément à la théorie weismannienne et contrairement à la notion de l'hérédité des caractères acquis. La conjugaison des chromosomes dans la spermatogenèse des hybrides de deux formes lui semble le moyen le meilleur de mesurer les affinités de ces formes. Cette conjugaison semble se faire complètement dans le cas de croisements d'individus d'un même biotype ou de deux biotypes très proches, mais cesser d'exister entre variétés géographiques d'une même espèce et a fortiori entre espèces linnéennes différentes. L'auteur rapproche ces résultats d'ordre cytologique de ceux qu'a fourni le mendélisme.

M. CAULLERY.

- 14.187 HINDERER, THEODOR. **Ueber die Verschiebung der Vererbungsrichtung unter den Einfluss von Kohlensäure** (Sur la déviation de la tendance héréditaire, sous l'influence de CO²) *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 38, 1914 (187-209, pl 3-5 et 364-401, pl. 12-15).

Ce travail se rattache à ceux où HERBST cherche, par divers moyens, à obtenir des hybrides offrant, à un degré plus ou moins élevé, les caractères d'un des parents, au lieu d'être intermédiaires entre les deux. Le croisement employé est *Sphaerechinus granularis* ♀ × *Strongylocentrotus lividus* ♂. Les plutei de ces deux espèces ont des squelettes nettement différents — H fait barboter CO² dans l'eau de mer, pendant 12-18 heures. Il fait un mélange de 70 % de cette eau et de 30 % d'eau ordinaire et y plonge les œufs à expérimenter, pendant des durées de 5 h. ou 8 h., puis les replace dans l'eau de mer ordinaire. Il note un *accroissement de taille assez général des noyaux* des œufs. Un certain nombre se développent parthénogénétiquement. Le lendemain, il ajoute du sperme de *Strongyl.* Il obtient des plutei hybrides, dont beaucoup montrent une prédominance des caractères maternels, surtout chez ceux dont les noyaux sont plus grands que la normale. L'accroissement de taille des noyaux est due à une, deux ou trois divisions initiales abortives, ayant pour résultat de doubler, quadrupler ou octupler la quantité de chromatine du noyau; la prédominance de l'hérédité maternelle serait donc pour l'auteur la conséquence de celle de la chromatine de même origine, (d'autant plus qu'une partie de la chromatine du spermatozoïde dans les œufs ainsi traités est éliminée.)

M. CAULLERY.

- 14.188. PEARL, RAYMOND. **A contribution towards an analysis of the problem of inbreeding.** (Contribution à l'analyse du problème de l'endogamie). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (577-614).

Les expériences ont été effectuées sur des Chevaux. La méthode d'analyse proposée est basée sur la définition la plus logique et la plus compréhensive qu'il soit possible de formuler: le criterium objectif fondamental qui distingue un individu d'origine endogamique d'un individu d'origine différente est constitué par le fait que, comparativement au second, le premier possède un plus petit nombre d'ancêtres différents. En discutant la relation qui existe entre les coefficients endogamiques déjà proposés et la constitution zygotique

des individus, P. a constaté que l'hypothèse d'après laquelle l'autofécondation et l'endogamie la plus étroite (entre frère et sœur) seraient des processus équivalents, n'était nullement fondée. L'augmentation automatique de la proportion d'homozygotes qui résulte nécessairement de l'autofécondation n'est pas la conséquence forcée de l'endogamie. Si l'endogamie n'est pas aidée de la sélection, elle ne saurait changer la proportion d'homozygotes dans la progéniture. L'endogamie réduirait le nombre des différents facteurs héréditaires de la race.

EDM. BORDAGE.

189. PHILLIPS, JOHN C. **Reciprocal crosses between Reeves's Pheasant and the Common Ringneck Pheasant producing unlike Hybrids.** (Production d'hybrides dissemblables par des croisements réciproques entre le Faisan de Reeves et le Faisan à collier). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (701-704).

Les hybrides F₁ obtenus par P. en croisant le Faisan à collier (*Phasianus torquatus*) avec le Faisan de Reeves (*Syrnaticus reevesi*) présentaient, en ce qui concerne les mâles, des différences très notables dans le plumage, selon que l'on opérât le croisement *P. torquatus* ♀ × *S. reevesi* ♂ ou le croisement réciproque *S. reevesi* ♀ × *P. torquatus* ♂. Comme ces hybrides se sont montrés stériles, les expériences n'ont pu être poursuivies. D'après CRONAU, en croisant la femelle du Faisan ordinaire avec le mâle du Faisan de Reeves, on aurait quelquefois obtenu des hybrides féconds; telle n'est point l'opinion de POLL, qui a expérimenté non seulement avec les espèces précitées, mais encore avec l'une d'elles, le *S. reevesi*, accouplée avec le Faisan de Sommerings.

Les expériences de croisements réciproques effectuées avec d'autres espèces de Faisans ne produisent pas toujours de pareilles différences entre les hybrides F₁. C'est ainsi que P. ne les a point obtenues en croisant le Faisan doré et le Faisan d'Amherst.

EDM. BORDAGE.

190. SMITH, GEOFFREY et MRS HAIG-THOMAS, **On sterile and hybrid pheasants.** (Sur des faisans stériles et hybrides). *Journ. of Genetics*, t. 3, 1913 (39-52, pl. 1).

Chez 2 faisans mâles hybrides (Reeve ♀ × *versicolor* ♂, Reeve ♀ × Formose ♂), S. a étudié histologiquement le testicule. Les spermatogonies sont normales, mais non les spermatocytes; la dégénérescence de ceux-ci est la conséquence d'une synapsis irrégulière, au début de la méiose — Chez 2 femelles hybrides (Reeve ♀ × Formose ♂), l'ovaire était dégénéré, n'offrait pas d'oocytes, mais beaucoup de tissu interstitiel et de tissu fibreux, de même que dans les cas étudiés par POLL (*Bibl. Evol.* 11, 154, 372; 12, 247). Les oocytes ne peuvent pas effectuer leur croissance et cela paraît lié aussi à la synapsis, qui a lieu au début de la vie des oocytes (du 17^e au 19^e jour de l'incubation chez le poulet d'après SPRUNT.)

Plusieurs femelles stériles (ordinaires ou hybrides), qui avaient plus ou moins un plumage de mâle, montraient des anomalies des ovaires. Il y a corrélation entre l'arrhénoïdie et l'altération de l'ovaire. La thélydie (beaucoup plus rare) semble indépendante des testicules.

Les élevages de M^{rs} H. T. donnent, dans les faisans hybrides, un fort excès de mâles (228 ♂ pour 135 ♀), soit qu'il y ait effectivement formation en excès

de combinaisons à résultat ♂ lors de la fécondation, soit excès de mortalité de zygotes ♀ aux premiers stades du développement. M. CAULLERY.

14. 191. PHILLIPS, JOHN C. **A further study of size inheritance in Ducks with observations on the sex ratio of hybrid Birds.** (Nouvelles recherches sur l'hérédité de la taille chez les Canards, et observations sur le rapport numérique des sexes chez les hybrides). *Journ. exper. Zool.*, t. 16 1914 (131-148, 7 graphiques).

Continuation de recherches antérieures (V. *Ibid.*, t. 12, 1911). La grande variabilité au point de vue de la taille des P. employés explique peut-être la plus grande variabilité observée en F₁. En tout cas il y a en F₂ par rapport à F₁ un très grand accroissement de variabilité chez les mâles, un très petit accroissement chez les femelles. Les expériences n'apportent guère d'indication pour une explication théorique; du moins excluent-elles la possibilité d'établir dans la série des tailles des coupures tranchées, et des pourcentages s'exprimant catégoriquement par des nombres. Parmi les F₁ on a observé une perturbation dans le rapport numérique des sexes (près de deux mâles pour une femelle); cette perturbation ne s'est pas produite en F₂. Cet excès de mâles est à rapprocher de celui que GUYER a signalé chez divers hybrides d'Oiseaux (*Biol. Bull.*, t. 16, 1909) et que G. SMITH et M. HAIG-THOMAS ont décrit récemment chez les Faisans (V. *Bibl. Evol.* n° 14. 190).

CH. PÉREZ.

14. 192. HOLDEN, R. **Anatomy as a means of diagnosis of spontaneous plant hybrids.** (Utilité de l'anatomie pour reconnaître les hybrides végétaux naturels). *Science*, t. 38, 1913 (932-933).

Les hybrides végétaux naturels se rencontrent très fréquemment. Les uns présentent des caractères qui permettent d'en faire des espèces nouvelles; d'autres sont quelquefois confondus avec des espèces déjà connues; d'autres enfin ont l'aspect de simples variétés appartenant à des espèces décrites. Ce qui permet toutefois de reconnaître leur nature hybride, c'est l'examen anatomique. Quelquefois, une structure externe identique cache de profondes différences d'organisation interne. A ce sujet, H. cite le cas d'un Bouleau de l'Arboretum de l'Université Harvard. Par son aspect extérieur et son port, cet arbre ressemblait à s'y méprendre au *Betula pumila*; mais l'examen anatomique révéla certaines particularités — dans le nombre et la disposition des rayons ligneux surtout — qui permettaient de conclure que l'on avait affaire à un hybride entre *B. pumila* et une seconde espèce, *B. lenta*, croissant dans le voisinage immédiat de la première.

Comme autres exemples, H. cite le cas de l'*Equisetum littorale*, dont on ignore longtemps la nature exacte, et qui n'est autre chose qu'un hybride spontané entre *E. arvense* et *E. limosum*, et le cas de l'*E. variegatum* var. *jesupii*, hybride entre *E. hiemale* et *E. variegatum*. Ici encore, c'est l'anatomie qui a permis de résoudre le problème en révélant certaines particularités internes. L'examen des spores a aussi été pour beaucoup dans la solution de ce problème. Beaucoup de ces spores sont dépourvues d'élátères et sont tout à fait stériles. Chez *E. variegatum* var. *Jesupii*, le sporangium lui-même est souvent modifié par le fait que sa paroi se résorbe. H. pense que l'examen anatomique ainsi pratiqué révélerait l'existence de nombreux cryptohybrides et apporterait peut-être quelque lumière dans la question des mutations telle qu'elle est posée par H. DE VRIES.

EDM. BORDAGE.

193. BORNET E. et GARD, MÉD. **Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes obtenus par E. Bornet. II. Les espèces et hybrides binaires.** *Beihefte z. bot. Centralb.*, t. 29, 1912, 2^{me} partie (306-394).

Le premier mémoire a été publié en 1910 (V. *Bibliogr. evolut.* n° 11. 149) et fournit la documentation indispensable pour l'analyse de ces hybrides. Dans le deuxième mémoire, G. étudie successivement les caractères anatomiques du genre *Cistus* en insistant sur ceux qui peuvent être utilisés pour la distinction des espèces, puis les hybrides réciproques obtenus entre *Cistus laurifolius* et *C. ladaniferus*, *C. ladaniferus* et *C. hirsutus*, *C. albidus* et *C. crispus*, les hybrides de deuxième génération *C. cyprus* × *C. cyprius*, *C. crispus* × *C. albidus* et aussi de nombreux croisements de première et de seconde génération entre *C. albidus* et *C. polymorphus*; enfin, il étudie des hybrides binaires dont les réciproques n'ont pas été obtenus ou sont morts, entre autres, *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis*, *C. polymorphus* var. *incanus* × *C. crispus*, *C. ladaniferus* var. *maculatus* × *C. populifolius*, *Helianthemum halimifolium* × *C. salvifolius*, *C. salvifolius* × *C. ladaniferus*, etc.)

Malgré la fréquente homogénéité, il y a d'assez nombreux cas d'hétérogénéité entre les hybrides de 1^{re} génération avec des transitions entre eux : « Les hybrides hétérogènes de F₁ le sont d'une manière bien distincte des générations suivantes. Ils sont toujours hybrides, c'est-à-dire possèdent des caractères des deux espèces combinées, mais certains caractères peuvent se mélanger ou se combiner d'une manière différente d'un individu à l'autre. L'hétérogénéité des individus des générations suivantes est bien plus profonde puisque les uns restent hybrides alors que d'autres ne le sont plus ou qu'à peine » ; ce qui rapproche les résultats de MM. BORNET et GARD de ceux obtenus par NAUDIN.

G. a trouvé des faux-hybrides, dont 4 plantes identiques au père et 15 hybrides dans le croisement *C. laurifolius* × *C. ladaniferus*.

Les cas d'addition ou de renforcement des caractères sont certainement moins fréquents que ceux de juxtaposition et de fusion... L'existence simultanée des caractères propres à chaque ascendant et de caractères intermédiaires nouveaux paraît très fréquente... Enfin G. a vu des disjonctions curieuses entre les rameaux entiers de certains hybrides qui rappellent celles du *Cytisus Adami*.

L. BLARINGHEM.

194. JESENKO, F. **Ueber Getreide-Speziesbastarde (Weizen-Roggen).** [Sur les hybrides d'espèces de Céréales (Blé-Seigle)]. *Zeits. f. Abs. und. Vererbungslehre*, 1913, t. 10 (311-326).

J. rappelle les résultats obtenus par RIMPAU (1891), WILSON (1875), SCHLIEPHACKE (1905), MICZYNSKI (1905), NAKAO (1911) et aussi ceux de TRCHERMAK (1910) avant d'examiner ses propres études. Le Blé a toujours été pris pour plante maternelle ; le croisement réciproque n'a pas réussi. Analysant quelques familles fertiles des 11 hybrides réalisés par lui-même, il montre que les hybrides de Blé-Seigle, loin de donner une descendance constante, suivent pour certains caractères déterminés les lois de l'hérédité alternative, et que la disjonction doit se produire dans les cellules sexuelles comme pour des croisements entre variétés d'une même espèce.

L. BLARINGHEM.

14. 195. BLARINGHEM, L. I. **Méthodes pratiques de sélection et lignées pures.** *Rapport X^e Congrès intern. Agricul.* Gand, 1913, II-4, 10 pages.
II. Les progrès de la sélection des semences de Céréales en France. *Bull. mens. Rens. Agr. Inst. intern. Agr.*, t. 4, n° 7, 1913 (997-1005).

Exposé des principes et des méthodes adoptés à Svalöf, puis en France, pour la sélection des Céréales, puis du rôle des études mendéliennes dans la préparation rationnelle d'un catalogue des variétés cultivées.

L. BLARINGHEM.

14. 196. TSCHERMAK, E. v. **Ueber seltene Getreidebastarde.** (Sur quelques rares hybrides de Céréales). *Beitr. z. Pflanzenzucht*, III, 1913 (49-61).

Étude sommaire d'hybrides entre formes pérennes de Seigle sauvage, entre *Triticum polonicum* et *Tr. vulgare*, entre Blés divers et *Triticum monococcum*, entre *Hordeum spontaneum* et diverses Orges cultivées, entre *Avena chinensis* et diverses avoines cultivées.

L. BLARINGHEM.

14. 197. TINE TAMMES. **Einige Korrelationsercheinungen bei Bastarden.** (Quelques corrélations chez les hybrides). *Rec. Trav. bot. Néerl.*, 1913, t. 10 (69-77).

Dans les hybrides de *Linum usitatissimum* et *L. angustifolium*, on trouve une corrélation génétique incomplète entre les facteurs longueur, largeur et couleur des pétales, longueur et largeur des graines; c'est une tendance marquée à la formation de certaines combinaisons de caractères, qui se traduit, au point de vue statistique, comme les corrélations ordinaires de caractères fluctuants.

L. BLARINGHEM.

14. 198. GOODSPEED. **On the partial sterility of *Nicotiana* hybrids made with *N. sylvestris* as a parent.** (Sur la stérilité partielle des hybrides de Tabac dont *N. sylvestris* est un des parents). *Univ. of Calif. Publ. in Botany*, t. 5, 1913 (189-198).

Note préliminaire montrant que la stérilité en F₁ des hybrides *N. sylvestris* × *N. Tabacum* n'est pas absolue et qu'on pourrait, avec une nourriture en excès des boutons floraux, en obtenir des graines mûres. Il est possible même qu'en F₂ on obtienne des graines apogames ou parthénogénétiques.

L. BLARINGHEM.

14. 199. HAYES, H. K., EAST, E. M. and BEINHART, E. G. **Tobacco breeding in Connecticut.** (Sélection du Tabac en Connecticut). *The Connecticut Ag. Exp. Stat. Bull.*, 176, 1913 (68 p. et 12 pl.)

Il résulte des essais de croisements relatifs à la taille des feuilles que F₁ est uniforme comme les parents et intermédiaire entre eux; que la variabilité augmente en F₂; qu'un certain nombre de lignées sont stables en F₃ tandis que d'autres se comportent comme la majorité des lignées de F₂. Le problème peut se traiter par les méthodes mendéliennes.

La qualité des feuilles est un caractère complexe dépendant à la fois de l'hérédité et des conditions ambiantes, mais fort difficile à apprécier.

L. BLARINGHEM.

VARIATION

200. WALTON, L. B. **The evolutionary control of organisms and its significance** (L'examen des modes d'évolution des organismes et sa signification). *Science*, t. 39, 1914 (479-488).

W. cherche quels sont les processus qui ont pu entrer en jeu dans l'évolution des organismes. Les mutations ordinaires seraient peut-être dues à la nature hétérozygote des gamètes et rien ne dit qu'il n'en soit pas de même des mutations que MAC DOUGAL croit avoir provoquées par injection de substances chimiques diverses dans les ovaires de certains végétaux. Ce procédé n'a donné aucun résultat à HUMBERT (1911), qui expérimentait sur 7,500 pieds de *Silene noctiflora* provenant de lignées pures. W. pense que l'on pourrait expliquer les résultats auxquels est arrivé MAC DOUGAL en admettant que les stimuli anormaux auxquels est soumis l'ovaire provoquent la destruction d'un facteur : il y aurait donc soustraction et non addition d'un facteur. De plus, les recherches de GATES ont montré que les variations brusques paraissent en rapport avec certaines perturbations dans le comportement des chromosomes. Les mutations ne semblent donc pas devoir fournir une explication suffisante du mécanisme de l'évolution des organismes. Quant aux tentatives ayant pour but de modifier des caractères à l'aide de la sélection appliquée dans les lignées pures pendant un petit nombre de générations, elles ont presque constamment échoué. Il y a même tout lieu de craindre que, dans les cas où elles semblent avoir donné quelques résultats, les races sur lesquelles ont porté les expériences n'aient pas été suffisamment pures. L'intervention de phénomènes mendéliens aurait alors pu donner naissance à des erreurs d'interprétation. En définitive, W. pense que ce sera par le procédé de culture des lignées pures dans des conditions normales que se produira l'acquisition de séries d'unités ou « cumulations » auxquelles correspondront des caractères nouveaux. Certes, cette méthode exigera du temps, et il n'y aura pas lieu de se décourager, ajoute W., si l'on n'a encore obtenu aucun résultat bien net au bout de la dixième ou même de la centième génération. Il est nécessaire de se rappeler que la nature a employé 50 millions d'années, et peut-être plus, pour accomplir son œuvre.

EDM. BORDAGE.

201. JEFFREY, EDWARD C. **The Mutation myth** (Le mythe de la mutation). *Science*, t. 39, 1914 (488-491).

J. se déclare nettement contre la théorie de la mutation. Avec BATESON et un certain nombre de biologistes, il croit que les faits peuvent être interprétés comme des faits d'hybridation. Il se base surtout sur la considération suivante : BATESON a fait remarquer que le pollen de l'*Œ. Lamarckiana* est en partie desséché et stérile ; or, c'est précisément l'une des caractéristiques des plantes hybrides. MAC DOUGAL a donc recours à un argument qui semble venir à l'encontre des idées qu'il veut défendre, lorsqu'il prétend réfuter les critiques de BATESON en faisant remarquer qu'il a constaté lui-même cette stérilité partielle du pollen chez des pieds d'*Œ. biennis* croissant aux environs de New-York. On ne sait rien de certain relativement à la pureté génétique de ces individus d'*Œ. biennis*, et il se pourrait fort bien que ce fussent des hybrides. La stérilité du pollen est souvent complète chez *Œ. lata*, encore un fait qui tend à démontrer la nature hybride de la forme dont elle est issue : l'*Œ. Lamarckiana*. Du reste, cette particularité de la stérilité plus ou moins marquée du pollen se constate

chez d'autres Onagrariées que l'on sait être des hybrides ; tel serait le cas pour nos Fuchsias et pour plusieurs *Epilobium* croissant à l'état sauvage et considérés quelquefois comme de véritables espèces. Ce n'est pas seulement chez les Onagrariées que le fait en question se remarque. Il a été signalé chez des hybrides appartenant aux genres *Dianthus*, *Calceolaria*, *Nasturtium*, *Viola*, etc., pour les Dicotylédones, et aux genres *Tulipa*, *Narcissus*, *Iris*, *Lachelania*, *Freesia*, etc., pour les Monocotylédones. De ces considérations il résulterait, pour J., que les plantes chez lesquelles on croit avoir découvert des mutations ne seraient autre chose que des hybrides.

EDM. BORDAGE.

14. 202. RABAUD, ETIENNE. **La tératogénèse. Etude des variations de l'organisme.** 1 vol. *Encyclop. scient.* (v-361 p., 98 fig.). Paris. O. Doin, 1914.

Particulièrement désigné par ses recherches originales pour un travail de critique et de synthèse, R. donne dans ce livre un exposé très personnel et très suggestif de toutes les questions soulevées par l'étude des monstruosité. Dans une série de chapitres abondamment illustrés, il passe en revue les diverses anomalies résultant soit de variations dans la formation des ébauches, soit de variations dans le développement. Mais cette classification n'est pas sa préoccupation principale ; comme l'annonce le titre, l'objet même du livre est la tératogénèse, c'est-à-dire la recherche des conditions et des causes où se produisent les anomalies. R. montre l'insuffisance ou l'erreur des prétendues lois par lesquelles les fondateurs de la tératologie ont essayé de systématiser les anomalies de l'organisme. Il montre dès l'abord comment, avec les connaissances actuelles on ne peut plus se satisfaire avec l'ancienne conception des arrêts de développement. Les monstruosité, objet propre de la tératologie, ne constituent pas une catégorie nettement tranchée, mais se rattachent à tous les faits de variation ; et, surtout manifestes en un point du corps, elles impliquent en réalité une variation globale de l'organisme considéré comme un tout coordonné, et dont une partie ne peut pas être modifiée sans que cette modification ait sa répercussion sur tout le reste. Ainsi la tératogénèse se rattache à l'étude plus générale du mécanisme de toute variation. A cet égard R. se place à un point de vue nettement Lamarckien ; et il a développé dans un ouvrage antérieur (V. *Bibliogr. evolut.* n° 12, 1) sa conviction motivée que les variations dépendent exclusivement des interactions entre l'organisme et son milieu. Il montre d'autre part comment la variation doit être envisagée dans une lignée au point de vue de sa transmission héréditaire ; et comment, se fixant dans une lignée dont elle devient une caractéristique normale, elle constitue le mécanisme même de l'évolution. Ce livre se présente donc comme une contribution des plus intéressantes que l'étude de la tératologie peut apporter aux problèmes actuellement les plus controversés de la biologie générale. Un index bibliographique détaillé précise d'une manière fort utile la documentation technique de l'ouvrage.

CH. PÉREZ.

14. 203. PEARL, RAYMOND. **Variation in the tongue color of Jersey Cattle** (Variation dans la couleur de la langue chez les Bœufs de race Jersey). *Proc. Soc. f. t. Promotion of Agricult. Sci.*, 1913 (9 p.).

Les Bovins de race Jersey ont souvent la langue fortement pigmentée, et ce caractère est recherché par les éleveurs, comme signalétique de la race. P. a entrepris l'étude du comportement de ce caractère au point de vue génétique, en utilisant les documents consignés dans les registres de l'Am. Jersey Cattle Club. Actuellement il y a plus de 75 0/0 de ces Bovins qui ont la langue noire, et cette proportion paraît avoir subi dans les vingt dernières années un léger

accroissement, de 1 0/0 pour les mâles et de 4 0/0 pour les femelles. La proportion des individus à langue noire est plus élevée pour les mâles que pour les femelles ; cette différence entre les deux sexes était plus accentuée encore il y a vingt ans. Les documents relatifs à 1893 peuvent être considérés comme donnant un échantillon pris au hasard dans une population où les croisements se sont effectués sans aucune sélection relativement au caractère de la pigmentation de la langue ; et comme les proportions sont très approximativement de 75 pigmentés contre 25 non pigmentés, P. suppose que l'on a affaire là à une hérédité mendélienne du type le plus simple, le caractère langue pigmentée étant dominant par rapport à langue non pigmentée. Il doit y avoir, dans les troupeaux actuels, plus de gènes de pigmentation qu'il y a vingt ans.

CH. PÉREZ.

201. KRUTZSCHMAR, A. **Neue Untersuchungen über den Polymorphismus von *Anurea aculeata* Ehrbg** (Nouvelles recherches sur le polymorphisme d'*A. a.*). *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol.*, t. 6, 1913 (44-49).

Une contradiction existe entre les précédentes recherches de l'auteur (même Revue, 1908) qui voit la réduction progressive des épines de ce Rotifère se faire régulièrement, dans les générations parthénogénétiques successives issues de l'œuf de duré, en dehors de toute influence extérieure, et celle de DIEFFENBACH (*ib.*, 1912), qui la fait dépendre d'une alimentation insuffisante. K. fait remarquer que cet auteur s'est adressé à une forme de petite mare, plus petite et moins variable que celle des lacs sur laquelle lui-même a travaillé et pour laquelle il crée une sous-espèce *variabilis* (la coque des œufs de duré est aussi différente). Il l'a trouvée une fois aussi dans une mare alpine peu profonde, mais est arrivé sur des animaux de cette provenance exactement au même résultat que pour les autres.

P. DE BEAUCHAMP.

205. ALLEN, J. A. **Individual variation in Muskoxen** (Variation individuelle chez le Bœuf musqué). *IX^e Congrès intern. Zool. Monaco*, Rennes 1914) (210-215).

206. — **Ontogenetic and other variations in Muskoxen, with a systematic review of the Muskox group, living and extinct** (Variations ontogénétiques et autres chez le Bœuf musqué ; revue systématique des formes vivantes et éteintes de ce groupe). *Memoirs Amer. Mus. Nat. Hist.*, t. 1. (101-226, 8 pl. fig.).

Résultat des mensurations de 150 crânes provenant des expéditions polaires de PEARY. Les plus grandes variations individuelles sont présentées par l'os lacrymal, le nasal, et surtout les cornes. Les variations sont plus accentuées dans le jeune âge (jusqu'à 8 ans) que dans la vie ultérieure, et chez les mâles que chez les femelles. L'étendue des variations individuelles possibles dépasse souvent l'écart moyen caractérisant deux sous-espèces bien définies, ou même deux espèces voisines.

CH. PÉREZ.

207. OLIVIER, ERNEST. **Un poisson macroptère**. *IX^e Congrès intern. Zool. Monaco*, Rennes 1914 (320-232, 1 fig.).

O. signale un individu de *Barbus fluviatilis* Ag. pêché dans l'Allier, dans lequel les diverses nageoires sont trois fois plus longues que chez un individu normal de même taille ; leurs proportions et leur position respective sont aussi anormales.

CH. PÉREZ.

14. 208. CABRERA, ANGEL. **The Barbarian forms of the genus *Lepus*** (Formes barbaresques du genre *L.*), IX^e Congrès intern. Zool. Monaco. Rennes 1914 (522-527).

Neuf espèces de Lièvres ont été décrites des régions barbaresques du Nord de l'Afrique. C. donne un tableau de leurs caractères distinctifs, pelage et crâne, et les considère non comme de simples races géographiques, mais comme de véritables espèces.

CH. PÉREZ.

14. 209. RIVET, P. **L'origine de l'homme**. Paris, *Biologica*, t. 4, 1914 (65-75 ; 14 fig.).

Bien que nous ne fassions pas ici de bibliographie anthropologique, nous signalons cet article où la question des origines de l'homme telle qu'elle se dégage des faits actuellement connus est résumée avec une très grande netteté. Il conclut d'une façon générale à regarder la race de Néanderthal (quaternaire inférieur et moyen) comme un rameau spécial éteint possédant des caractères pithécoides très marqués (*Homo neanderthalensis*). L'*Homo sapiens* actuel dériverait d'une autre lignée qu'on ne peut pas encore suivre dans le quaternaire moyen et dont les vestiges les plus anciens sont les pièces trouvées à Heidelberg et à Peildown.

M. CAULLERY.

14. 210. WILLISTON, S. W. **An ancestral Lizard from the Permian of Texas** (Une forme ancestrale de Léopard découverte dans le Permien du Texas). *Science*, t. 38, 1913 (825-826).

La recherche de l'origine des Reptiles à écailles a toujours été considérée comme l'un des problèmes les plus ardues de la paléontologie des Vertébrés. W., qui n'avait jamais été partisan de la théorie qui fait provenir ces Reptiles du rameau rhynchocéphale, avait en quelque sorte prédit que leur forme ancestrale, bien plus ancienne, serait découverte dans le Permien. Or, il vient d'étudier un Reptile fossile récemment découvert dans le Permien inférieur du Texas, qui paraît bien correspondre à la forme ancestrale en question. Il s'agit d'un Léopard, mesurant un peu plus de 55 centimètres de longueur, auquel W. donne le nom générique d'*Aræoscelis*. Le corps était très allongé et les pattes présentaient une longueur remarquable. Pour transformer l'*Aræoscelis* en un Léopard « moderne », il n'y aurait qu'à supposer le squamosal réduit de façon à devenir un os effilé, s'articulant avec le postorbitaire. De plus, il faudrait une fusion plus intime du postorbitaire et du postfrontal ; le coracoïde postérieur devrait disparaître, tandis que la ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne se modifieraient et se « moderniseraient », en quelque sorte.

W. propose de placer l'*Aræoscelis* dans l'ordre des *Squamata*, en formant le sous-ordre des *Aræoscelidia*.

EDM. BORDAGE.

14. 211. GRESE, B. **Einige Beobachtungen über die Variabilität der Endkrallen bei *Daphnia pulex* de Geer** (Quelques observations sur la variabilité des crochets terminaux chez *D. p.*). *Intern. Rev ges Hydrobiol*, VI, biol. suppl., 1914 (7 p., 8 fig.).

L'auteur a trouvé dans une petite mare une colonie de Daphnies qui dans la structure des grands crochets de l'abdomen (parité ou disparité des rangées d'aiguillons qui le garnissent) fournissaient tous les intermédiaires entre les deux espèces *D. pulex* et *D. longispina* qui se distinguent par ce caractère ; parfois même les deux côtés du même animal étaient différents. Dans la nature, les types intermédiaires prédominaient sur les types extrêmes ; mais dans la

postérité d'un individu de *l'un comme l'autre* de ces extrêmes, le type *pulex* prédominait. G. en déduit que les autres en sont des variations « fluctuantes » (en note WOLTERECK suggère qu'il peut s'agir d'une hybridation entre les deux espèces).

P. DE BEAUCHAMP.

212. DEMEL, KAZIMIERZ. **O potworach podwojnych u robaka *Tubifera tubifera*** (Sur les monstres doubles de *T.*). *C. R. Soc. Sci. Varsovie*, 1913 (265-267, 5 fig.).

D. décrit des monstres doubles observés dans des embryons à terme de *Tubifera* : ces monstres proviennent sans doute de la fusion précoce de deux germes embryonnaires. En raison de la bifurcation de leurs extrémités, ces vers monstrueux ne peuvent pas sortir du cocon de ponte.

CH. PÉREZ.

213. NUSBAUM, JOSEF und OXNER MIECYSŁAW. **Doppelbildungen bei den Nemertinen** (Formations doubles chez les Némertiens). *Arch. f. Entw. Mech.*, t. 39, 1914 (pl. 20, 12 fig.).

N. et O. ont décrit (*Bibl. Evol.* 13. 339) la fusion de 2 œufs conduisant à la formation d'un seul embryon géant (diogonie) chez *Lineus ruber*. Ils ont constaté chez la même espèce la production d'individus doubles de deux catégories, l'une avec deux extrémités antérieures et postérieures distinctes et parallèles, l'autre où les deux extrémités antérieures forment avec le reste du corps le petit bras d'une croix. Ils décrivent ces deux monstruosités et en rattachent la production à la soudure précoce de deux embryons... Il y aurait fusion complète en un individu quand la soudure a lieu à un stade précoce de la segmentation, et formation d'un monstre double quand elle se produirait plus tard (observations de soudures entre blastulas); le résultat de la soudure dépendrait en outre de la façon dont elle s'opère. En tout cas le résultat est un organisme (simple ou double) à symétrie bilatérale.

M. CAULLEKY.

214. KING, HELEN DEAN. **Some anomalies in the gestation of the albino Rat (*Mus norvegicus albinus*)**. *Biol. Bull.*, t. 24, 1913 (377-391).

La période normale de gestation du Rat blanc est de 21-23 jours; cette durée n'est pas altérée si la femelle allaite moins de 5 petits en même temps qu'elle est gravide d'une portée inférieure à 5; elle est au contraire prolongée si les fœtus de la portée suivante et surtout les petits allaités sont en nombre supérieur à 6; la durée peut atteindre jusqu'à 34 jours. On peut observer des cas de *superfécondation* (fécondation en deux lots, par deux coïts successifs, des ovules correspondant à une même période d'ovulation), et la naissance des jeunes se fait en deux groupes, séparés par un intervalle de 2 à 3 jours; il y a aussi des cas de *superfétation* (nouvelle ovulation et nouveau coït fécondant ayant lieu pendant une période de gestation), conduisant au développement simultané de deux portées d'âge différent. Les naissances sont alors séparées par un intervalle de 2 semaines.

CH. PÉREZ.

215. SOLLAUD, E. **Recherches sur l'ontogénie des *Caridea*. Relation entre la masse du vitellus nutritif de l'œuf et l'ordre d'apparition des appendices abdominaux**. *Paris, C. R. Ac. Sci.*, t. 158, 1914 (971-973).

Les *Caridea* à œufs petits, éclosent à l'état de *Zoea*, et ultérieurement apparaissent les appendices manquants, *les uropodes précédant les pléopodes*. Dans les coques à œufs volumineux les pléopodes se forment avant l'éclosion,

les uropodes après celle-ci (c'est-à-dire qu'ici les *pléopodes précèdent les uropodes*). S. considère que l'apparition précoce des uropodes dans le premier cas doit relever plutôt d'un facteur actuel (mouvements incessants du telson dans la vie larvaire libre) que de l'hérédité. Il voit un argument en faveur de cette idée dans le fait que chez *Palaemonetes varians microgenitor* où il y a une légère condensation embryogénique et où l'éclosion a lieu à un stade *Pseudo-zoea*, plus avancé que le *Zoea*, mais où la larve est encore nageuse les uropodes apparaissent après les pléopodes. L'apparition anticipée des uropodes n'aurait donc pas été fixée par l'hérédité ; ils ne se développeraient qu'à partir du moment où intervient le facteur actuel résultant de la vie larvaire libre. « Il a donc suffi d'un léger accroissement dans la masse du vitellus pour modifier l'ordre d'apparition des appendices abdominaux, la cause actuelle accélératrice du développement des uropodes ne pouvant plus agir à temps ».

M. CAULLERY.

14. 216. BLAKESLEE, A. F. et SCHULZE, A. F. **A possible mutant in the bellwort (*Oakesia sessilifolia*) which prevents seed formation** (Sur un cas possible de mutation empêchant la formation de la graine chez l'*O. s.*), *Science*, t. 39, 1914 (621-622).

Oakesia sessilifolia est une Liliacée dont la fleur présente normalement 6 étamines et un pistil terminé par trois stigmates libres à leur extrémité. Cette plante croît dans les bois ; elle est abondante dans le Connecticut. B. et S. ont remarqué que, chez certains exemplaires, les trois stigmates se transformaient en trois étamines bien formées et contenant un pollen abondant. En plus de ces trois étamines « stigmatiques », la fleur anormale possède les six étamines de la fleur normale. Le pollen provenant de toutes ces étamines est infécond. B. et S. n'ont jamais pu obtenir de graines après avoir essayé de féconder des ovaires de fleurs normales à l'aide de ce pollen. Les fleurs anormales se sont montrées assez nombreuses. Sur 305 fleurs cueillies dans un bois d'une superficie de 200 ares, il en était 13 qui présentaient l'anomalie en question (4,26 p. 100). Les deux auteurs voient en cette transformation des stigmates en étamines un exemple de mutation directement défavorable à la reproduction de l'espèce.

EDM. BORDAGE.

14. 217. GATES, B. R. **A new *Oenothera*** (Une *Oenothera* nouvelle). *Rhodora*, t. 45, 1943 (45-48), 2 pl.

G. a reçu de différentes parties de l'Amérique septentrionale des graines d'*Oenothera* apparentées à *O. biennis* et à *O. muricata*. Par leurs fleurs, quelques-unes des formes nées de ces graines se rapportaient à *O. biennis*, tandis que d'autres, étant donnés les caractères de leur feuillage, appartenaient nettement au groupe *Lamarckiana*. Il était cependant des formes offrant de telles combinaisons de caractères, qu'elles méritaient d'être élevées au rang d'espèces. Ce cas se présentait pour un spécimen dont les fleurs ressemblaient à celles de *biennis* et dont les feuilles presque glabres rappelaient beaucoup celles d'*O. argillicola* MACK. Cependant, d'autres particularités, observables notamment dans les sépales, rapprochaient ce spécimen d'une autre section du genre *Oenothera*.

G. avait d'abord eu l'intention de désigner cette forme nouvelle sous le nom d'*O. angustifolia* ; mais, comme ce nom avait déjà été employé par MILLER, il a finalement adopté le nom d'*O. angustissima*. Elle est donc caractérisée en premier lieu par une grande étroitesse des feuilles. De la rosette principale partent des sortes de rejets qui émettent de petites rosettes secondaires avant l'ap-

parition de la tige florifère. La plante, lors de son complet développement, peut atteindre une hauteur de 2 mètres. Les rosettes secondaires émettent aussi des tiges florifères dont les dimensions peuvent rivaliser avec celles de la tige principale. Les pétales, d'un jaune foncé, ont 20 mm. de longueur sur 19 mm. de largeur. La plante est ordinairement bisannuelle. Le lot de graines dont elle provient avait été récolté à Ithaca, dans l'Etat de New-York.

EDM. BORDAGE.

218. HAYES, H. K. et BEINHART, E. J. **Mutation in Tobacco** (Mutation chez le Tabac). *Science*, t. 39, 1914 (34-35).

219. CASTLE, W. E. **The cytological time of mutation in Tobacco** (Le moment cytologique de la mutation chez le Tabac). *Science*, t. 39, 1914 (p. 140).

I. — La variété de Tabac étudiée par H. et B. a été introduite, en 1904, dans le Connecticut. Elle est originaire de Cuba. La récolte de 1904 fut assez hétérogène. HASSLEBRING a montré que la chose était due à la façon défectueuse dont les graines sont récoltées dans le pays d'origine. Les mélanges sont fréquents. Certains plants de cette récolte de 1904 qui paraissaient réunir les caractères les plus nets de la variété en question furent isolés et l'autofécondation fut pratiquée sur eux. Les graines obtenues donnèrent des plants d'aspect uniforme, à l'exception de trois pieds plus grands que les autres, et dont les feuilles de teinte claire étaient aussi plus serrées et plus nombreuses. Ces caractères se sont reproduits avec la plus grande constance. D'après H. et B., cette mutation a dû prendre naissance après la fécondation ; car, disent-ils, si le changement s'était produit dans les cellules germinales mâles ou dans les cellules germinales femelles avant la fécondation, la mutante aurait été un hybride de première génération. Elle aurait alors donné, la saison suivante, une descendance variable. Des mutations se traduisant par une augmentation dans le nombre des feuilles avaient déjà été observées chez le tabac « Connecticut Havana ». D'après H. et B., des pieds appartenant à cette variété produiraient jusqu'à 7 feuilles.

II. — CASTLE pense qu'il est impossible d'affirmer que la mutation obtenue par H. et B. se soit produite après la fécondation. Il se pourrait que cette mutation ait fait son apparition dans un ovule à développement parthénogénétique. La parthénogénèse ou apogamie a été signalée à différentes reprises chez le Tabac. Au lieu d'admettre que cette mutation s'est produite dans une cellule germinale entièrement formée et déjà fécondée, il semble plus logique de supposer qu'elle a pris naissance dans une cellule germinale en voie de croissance.

EDM. BORDAGE.

HÉRÉDITÉ

220. SURFACE, FRANK M. **A pedigree system for use in breeding Guinea-pigs and Rabbits** (Système de pedigree pour croisements de Cobayes et de Lapins). *Ann. Rep. Maine agric. Exper. Station*, 1913 (306-313).

S. indique le moyen qu'il emploie dans ses expériences de génétique : jetons métalliques numérotés fixés à l'oreille, fiches signalétiques individuelles, et numéro d'ordre arbitraire attribué à chaque croisement.

CH. PÉREZ.

14. 221. PEARL, RAYMOND. **Constants for normal variation in the fat content of mixed milk** (Constantes de variation normale de la proportion de corps gras dans le lait mélangé d'un troupeau). *Ann. rep. Maine Agric. exper. Station*, 1913 (299-305).

Recherches faites en connexion avec les expériences de croisement en vue d'améliorer les races de vaches laitières. Les analyses révèlent des variations systématiques, saisonnières ou diurnes, dont la connaissance est susceptible d'un intérêt pratique.

CH. PÉREZ.

14. 222. GOELDI, A. **Ueber atavistische Läng-streifung bei den neugeborenen Jungen gewisser Rassen des Hausschweines** (Sur les rayures ataviques de la robe, chez le nouveau-né, dans certaines races de porcs d'omestication). *IX^e Congr. Internat. Zool. Monaco*, 1913 (369-370).

G. a observé, d'une façon constante, au Brésil, sur des porcs des races *Yorkshire* et *Berkshire* (qui sont parmi les plus modifiées par la domestication) qu'à la naissance, le jeune montre momentanément, des rayures longitudinales analogues à celles qui sont permanentes chez les marcassins. Elles apparaissent sous une lumière incidente oblique et seulement tant que le liquide amniotique n'a pas séché sur la peau.

M. CAULLERY.

14. 223. PEARL, RAYMOND et BORING, ALICE. **Some physiological observations regarding plumage patterns** (Quelques observations physiologiques relatives aux dessins du plumage). *Science*, t. 39, 1914 (143-144).

Dans plusieurs races domestiques de Poules le système de coloration du plumage comporte sur chaque plume un dessin bien défini; et les expériences de croisement montrent que ce dessin obéit à une hérédité mendélienne typique (Voir en particulier pour le plumage coucou *Bibliogr. evolut.*, 10, 164, 289, 290 et 11, 51). Il était intéressant de suivre les modifications des dessins après régénération des plumes. De façon presque générale, un follicule n'est pas capable de donner plus de trois régénérations dans l'intervalle de deux mues. Ce nombre varie toutefois d'un individu à l'autre. Il dépend aussi de la région du corps à laquelle appartient le follicule. Au moment de la mue d'automne, un follicule qui, après avoir donné trois régénérations, est demeuré ensuite inactif pendant plusieurs mois, — jusqu'à 6 mois quelquefois, — produit une plume nouvelle. Le processus de la mue normale réveille donc la vitalité du follicule qui était entré dans une période de repos après une série de régénérations. Le dessin primitif de la plume est fidèlement reproduit, si la plume précédente n'a pas été arrachée trop tôt, avant sa croissance complète. Dans ce dernier cas, il semblerait que l'inactivité ininterrompue à laquelle se trouve contraint le follicule soit la cause de cette altération dans le dessin. D'après P. et B. les choses se passeraient comme si le facteur (gène) correspondant au dessin était représenté, dans chaque follicule, par une quantité de substance strictement limitée. Une fois cette provision épuisée, le modèle serait en quelque sorte perdu. On sait que celles des plumes du Coq qui figurent au nombre des caractères sexuels secondaires ne font, en règle générale, leur apparition que chez l'animal adulte. P. et B. ont démontré que, si l'on enlève à un poulet mâle une plume de la première livrée appartenant à une région du corps où croîtront plus tard ces plumes figurant au nombre des caractères sexuels secondaires, le follicule correspondant domme immédiatement, et avant toute mue, une plume de ce type définitif.

EDM. BORDAGE.

14. 224. THOMAS, ROS-HAIG. **The transmission of secondary sexual characters in Pheasants** (La transmission des caractères sexuels secondaires chez les faisans). *Journ. of Genetics*, t. 3, 1914 (275-298, pl. 22-26).

L'auteur a vu dans ses croisements des cas nombreux de transmission à la descendance par la femelle des caractères sexuels secondaires mâles de son propre type. Elle détaille ici ces faits dans le croisement *Germæus nycthemerus* ♀ × *G. swinhoei* ♂ (Silver × Swinhoe). Dans le croisement les F_1 ♂ et surtout les F_2 et F_3 ♂ ont le plumage et sauf quelques mutations des parties inférieures le cri et les mœurs du Silver ♂ transmis par les poules Silver. Des faits analogues ont été constatés dans les hybrides stériles d'autres croisements chez les F_1 ♂. — Elle examine particulièrement l'époque de maturité sexuelle, le plumage, la couleur des jambes et la mue. — Les produits de croisement ont parfois atteint la maturité la première année (au lieu de la seconde chez les parents). Les femelles avaient un aspect hybride en F_1 , F_2 , F_3 ; il y avait ségrégation partielle en F_4 . Il a apparu en F_3 une mutation se manifestant dans la couleur et le dessin et capable de transmission héréditaire. M. CAULLERY.

14. 225. BOWATER, W. **Heredity of melanism in Lepidoptera**. *Journ. of Genetics*, t. 3, 1914 (p. 299-304, pl. 27).

On a signalé récemment des cas de mélanisme chez les nombreuses espèces de Lépidoptères, et il semble même que ces cas deviennent plus fréquents. B. a relevé de ces faits chez 211 espèces de la faune anglaise. Il a pu réunir les résultats d'élevages méthodiques faits par divers auteurs sur 12 espèces (*Spilosoma lubricipeda*, *Aplecta subulosa*, *Triphaena comes*, *Boarnia rapundata*, *Tephrosia consonaria*, *Acidalia virgularia*, *A. contiguaria*, *Xanthorhoe ferrugata*, *Henurophila abruptaria*, *Odontopera bidentata*, *Amphidasys betularia*). La discussion des résultats le conduit à conclure que le mélanisme semble fréquemment obéir aux lois de Mendel, qu'il est généralement dominant, mais dans quelques cas récessif. M. CAULLERY.

14. 226. FOOT, K. et STROBELL, E.-C. **The results of crossing *Euschistus variolarius* and *Euschistus servus* with reference to the inheritance of an exclusively male character** (Résultats du croisement des *E. v. E. s.*, au point de vue de l'hérédité d'un caractère exclusivement lié au sexe mâle). *Proc. Linn. Soc. London*, t. 32, 1914 (7 pl.).

14. 227. — **The chromosomes of *Euschistus variolarius*, *Euschistus servus* and the hybrids of the F_1 and F_2 Generations** (Chromosomes des *E.* et de leurs hybrides F_1 et F_2). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 42, 1914 (485-512, 2 fig., pl. 36).

F. et STR. donnent les résultats détaillés de leurs expériences de croisement; les conclusions ont déjà été signalées (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 13, 236). Divers essais de formules gamétiques mendéliennes n'ont pas réussi à cadrer avec les données expérimentales. CH. PÉREZ.

14. 228. WICHLER, G. **Untersuchungen über den Bastard *Dianthus armeria* × *Dianthus deltoides* nebst Bemerkungen über einige andere Artkreuzungen der Gattung *Dianthus*** (Recherches sur l'hybride *D. a.* × *D. d.* (Œillets) avec remarques sur quelques autres croisements d'espèces de *Dianthus*). *Zeits. f. ind. Abstamm. u. Ver.*, 1913, t. 10 (177-232 et pl. 3-4).

L'hybride *Dianthus armeria* × *D. deltoides* n'est pas constant et fournit en F_2 , en F_3 et en F_4 des disjonctions qui sont très compliquées mais mendéliennes, ce qui confirme sur les croisements d'espèces de nombreux résultats acquis

récemment. En F_1 , uniformité complète avec légère différence de taille entre les hybrides réciproques ; en F_2 et en F_3 , grande variabilité sans jamais aboutir à la constance complète (300 plantes en fleurs obtenues) ; la variabilité en F_4 est souvent moindre qu'en F_2 . En F_2 et en F_3 , il apparut dans quelques semis, subitement, de nombreuses plantes *chlorina*, d'un vert plus clair et de taille différente de celles des autres. Quatre autres hybrides d'espèces de *Dianthus*, suivis jusqu'en F_2 , se dissocient aussi de la même façon. L. BLARINGHEM

14. 229. FRÜWIRTH, C. **Zur Frage erblichen Beeinflussung durch aussere Verhaeltnisse** (Contribution au problème de l'influence héréditaire des agents externes). *Zeits. für Pflanzenz.*, t. 2, 1914 (51-63).

Analyse et discussions de quelques expériences sur les Blés d'hiver et d'été avec leur descendance isolée à partir d'une plante unique. Les modifications notées sont attribuées, en partie à un changement immédiat de la nutrition, en partie à une réelle transmission héréditaire ; mais l'auteur insiste surtout sur les précautions à prendre pour que les expériences soient probantes, sans conclusion d'une manière définitive. L. BLARINGHEM.

14. 230. WHELDALE, M. and BASSETT, H -L. **The chemical interpretation of some mendelian factors of Flower-colour** (Interprétation chimique de quelques facteurs mendéliens de la couleur des fleurs). *Proceed. Royal Soc. London. B*, t. 87, 1914 (302-311).

Les auteurs essayent d'indiquer la nature chimique des composés qui se forment lorsqu'on imagine l'action superposée ou isolée de 4 couples de facteurs, parmi les 6, qui déterminent la coloration des fleurs d'*Antirrhinum*. L. BLARINGHEM.

14. 231. EAST, E. M. **Inheritance of Flower size in Crosses between Specie of *Nicotiana*** (Hérédité de la taille des fleurs dans des croisements entre espèces de Tabacs). *T. botan. Gazette*, 55, 1913 (177-188 et 5 pl.).

Croisements entre *N. forgetiana* Hort. Sand. et *N. alata grandiflora* Comes. A la première génération, taille intermédiaire avec grande uniformité ; en F_2 , grande variabilité avec quelques retours aux parents. Il doit se produire une ségrégation et une recombinaison de quatre paires d'unités indépendantes, mais cumulatives, sans dominance réelle de l'une sur les autres. L. BLARINGHEM.

14. 232. VOGLER, P. **Vererbung und Selektion bei vegetativer Vermehrung von *Allium sativum* L.** (Hérédité et sélection dans la multiplication végétative de l'ail cultivé). *Separat. Abt. Jahrb.*, 1913, d. St. Gall. Naturwiss. Gesello, 1914 (44).

V. se pose les deux questions suivantes : 1° La sélection dans une population propagée par voie végétative conduit-elle à la séparation de groupes distincts et durables ? 2° La sélection des extrêmes en plus ou en moins dans une lignée donne-t-elle des résultats ? Le matériel est décrit avec soin, les circonstances climatiques aussi ; d'après de nombreuses données numériques réunies de 1910 à 1913 inclus, l'auteur conclut :

1° Dans une population d'*Allium sativum* on trouve plusieurs souches dont les différences (Poids des bulbes, nombre des caïeux) se maintiennent dans les générations successives résultant de leur multiplication végétative. Ces souches peuvent être séparées par la sélection,

2° Dans une souche, la sélection des extrêmes en plus ou en moins est sans effet, les modifications ne sont pas transmises par la multiplication végétative :

3° On peut donc dire, en général, que la distinction faite entre les populations et les lignées pures (souches) est valable pour la propagation végétative qu'il s'agisse de variations héréditaires ou de modifications non héréditaires.

L. BLARINGHEM.

INFLUENCE DU MILIEU

14. 233. HOTES, C. F. **The effect of external stimuli upon the cell** (Action des stimuli externes sur la cellule). *Science*, t. 38, 1913 (32).

La structure du trophoplasme varie suivant les phases fonctionnelles. Ainsi, dans le sommet de la racine du *Vicia faba* pendant les derniers stades d'inanition, le trophoplasme devient homogène ; sous l'influence de l'antipyrine, il offre une très jolie disposition alvéolaire : il devient granulaire par l'action de la caféine. Dans les cellules exposées à une température de 38 degrés centigrades, le trophoplasme diminue sensiblement de volume. Une réduction semblable s'observe lorsque les cellules sont soumises à l'action d'une solution d'antipyrine à 2 0/0. D'un autre côté, dans les cellules soumises à une température comprise entre zéro et + 2 degrés centigrades, l'activité est diminuée et le trophoplasme augmente de volume. Il en est de même, mais de façon moins marquée, lorsque les cellules sont soumises à l'action d'une solution d'hydrate de chloral à 2 0/0.

Le kinoplasme diffère morphologiquement et physiologiquement du trophoplasme. Il est détruit à des températures de zéro et de 38 à 40 degrés centigrades, tandis que le trophoplasme peut subir plus longtemps ces températures sans trop en souffrir. Des agents chimiques, tels que l'hydrate de chloral, qui agissent peu sur le trophoplasme, provoquent rapidement la destruction du kinoplasme.

EDM. BORDAGE.

14. 234. SÉCEROV, S. **Sur l'influence des rayons ultra-violetts sur la coloration des poils des lapins et des cobayes**. Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 158, 1914 (1826-1829).

Les rayons ultra-violetts déterminent l'érythrose et la mélanose de la peau humaine. De même les poils blancs de lapin et de cobaye peuvent expérimentalement devenir jaunâtres ou rougeâtres sous l'action de ces rayons (lampe Cooper-Hervitt). Le rouge et le jaune doivent être d'après S¹, des propigments précédant la formation de la mélanine : il est possible que l'action prolongée des rayons ultra-violetts provoque l'apparition du pigment noir. Les poils blancs chez les individus possédant déjà des poils noirs ou jaunes se colorent plus vite que chez les individus tout à fait blancs. La chaleur peut agir de même, mais à température trop élevée pour être concluante au point de vue biologique.

M. CAULLERY.

14. 235. GUYÉNOT, EMILE. **Action des rayons ultra-violetts sur *Drosophila ampelophila* Loew**. *Bull., Sci. France, Belgique*, t. 48, 1914 (160-169).

Des *Drosophiles* ayant été exposées aux rayons ultra-violetts, à la deuxième génération qui en provint apparurent des individus mélaniques, mais qui furent incapables de se reproduire, ni avec mâles mélaniques, ni avec mâles non mélaniques. Les mouches sœurs des précédentes, coloration normale se sont reproduites mais leur descendance a été normale (au moins en F₃ et F₄).

M. CAULLERY.

14. 236. GREIN, HÉLÈNE. **Einige Untersuchungen über den Einfluss verschieden gefärbten Lichts auf die Entwicklung von *Gadus virens*** (Quelques recherches sur l'influence de la lumière de couleurs différentes sur le développement de *G. v.*). *Intern. Rev. d. ges. Hydrob.*, t. 6, 1914 (423-428, pl. 11).

Les cellules pigmentaires sont en lumière rouge et verte peu nombreuses et disposées en cercle, deviennent nombreuses et irrégulières avec le bleu et surtout le blanc. L'ordre de rapidité décroissante du développement est : vert-rouge, blanc, bleu. Une trace d'orangé dans le rouge l'accélère.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 237. MAC CURDY, HANSFORD. **Some effects of sunlight on the Starfish** (Sur quelques effets de la lumière solaire sur l'Etoile de mer). *Science*, t. 38, 1913 (98-100).

Les Etoiles de mer ont fréquemment été étudiées en ce qui concerne leurs réactions sous l'influence de la lumière. L'auteur a pu démontrer que certaines parties du corps d'*Asterias forbesii* sont sensibilisées à cette influence. Les Etoiles de mer dépourvues de ces taches pigmentaires qui ont reçu le nom d'« yeux » réagissent de façon aussi nette que celles qui en possèdent.

La face supérieure, les parois latérales des bras, la face inférieure, les tubes ambulacraires et les branchies rudimentaires sont les régions sur lesquelles la lumière agit. MAC C. a étudié les différences qui se manifestent dans la respiration. Les Astéries placées dans l'eau de mer légèrement colorée à l'aide de « rouge neutre », étaient maintenues les unes à l'ombre, les autres en pleine lumière solaire. Les premières étaient légèrement teintées de façon plus distincte que les autres par le rouge neutre. On voit donc que les processus métaboliques du protoplasme diffèrent sensiblement sous des conditions variables d'éclairement. Des changements physiologiques se produisent accélérant certains processus au détriment d'autres processus, qui sont inhibés. L'Etoile de mer dont une moitié de la face supérieure reste plongée dans l'ombre, tandis que l'autre moitié est brillamment éclairée, se déplacera de la lumière vers l'ombre, de façon à éviter une perturbation dans ses fonctions physiologiques.

EDM. BORDAGE.

14. 238. RANSOM, B. H. **The effect of cold upon the larvæ of *Trichinella spiralis*** (Effets du froid sur les larves de *T. s.*) *Science*, t. 39, 1914 (181-183).

On a quelquefois prétendu que les basses températures n'avaient pas une grande influence sur la vitalité des larves ou embryons de *T. s.* Des expériences de R. contrediraient de façon formelle ces conclusions prématurées. Si les larves résistent en grand nombre lorsqu'on les soumet, pendant 6 jours à des températures de -9 à -12° C, elles périssent rapidement quand elles sont exposées à un froid de -48° C. Une seule sur 100 a pu résister pendant 6 jours à cette basse température. R. préconise alors la réfrigération de la viande de porc comme un excellent moyen de lutte préventive contre la trichinose. Cette affection atteint 5 0/0 de la population des Etats-Unis d'Amérique.

EDM. BORDAGE.

14. 239. POGONOWSKA, IRENA. **Ueber den Einfluss chemischer Faktoren auf die Farbeveränderung des Feuersalamanders** (Influence de facteurs chimiques dans les changements de coloration de la Salamandre maculée. I. Influence de NaCl). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (352-360).

D'après KAMMERER (*Bibl. Evol.*, 13-382) la livrée de la Salamandre se modifie suivant la couleur du sol sur lequel elle vit, et suivant l'humidité du milieu. P. a étudié l'influence de substances chimiques sur cette livrée en les faisant agir dès l'origine de la vie larvaire (elle prend les larves près d'éclore, dans l'oviducte maternel). 3 lots sont placés dans des solutions de NaCl à 0,15 à 0,30 à 0,60 0/0 et un lot témoin dans l'eau pure. L'expérience est faite avec les deux variétés (*taeniata* et *typica*). Les animaux mis dans la solution à 0,6 0/0 meurent, les individus placés dans les deux autres solutions sont de taille inférieure et présentent moins de pigment jaune que dans l'eau pure. P. se propose d'étudier si ces modifications sont héréditaires.

M. CAULLERY.

4. 240. MOORE, A. R. **The negative phototropism of *Diaptomus* through the agency of caffein, strychnin and atropin** (Phototropisme négatif de *Diaptomus* sous l'influence de la caféine, de la strychnine et de l'atropine). *Science*, t. 38, 1913 (131-133).

Depuis que LOEB a constaté que les Crustacés d'eau douce, qui sont normalement indifférents à la lumière, peuvent manifester un phototropisme positif lorsqu'on ajoute à l'eau dans laquelle ils se trouvent certains acides, certains alcools ou de l'éther, divers essais ont été tentés pour provoquer chez ces animaux des exemples de phototropisme négatif. LOEB lui-même y est parvenu à l'aide des rayons ultra-violet. L'emploi du cyanure de potassium a donné le même résultat à Anna DRZEWINA, lorsqu'elle expérimentait sur des larves de Homard. Après avoir rappelé ces faits intéressants, M. cite ses propres recherches sur le *Diaptomus bakeri*. Ce Crustacé, normalement indifférent à l'action de la lumière, devient positivement phototrope sous l'influence de certains acides ou de certains alcools, ainsi que sous l'influence de l'éther. Ce phototropisme positif n'est pas détruit par l'action de la caféine, de la strychnine ou de l'atropine. Pour faire apparaître le phototropisme négatif chez des *D. b.* placés dans de l'eau ordinaire, il suffit d'ajouter pour 1 litre de cette dernière 24 centimètres cubes d'une solution de caféine à 1 0/0, ou 2 centimètres cubes et demi d'une solution de strychnine à 1/2 0/0, ou enfin 20 centimètres cubes d'une solution d'atropine à 1/4 0/0. Le phototropisme négatif ainsi acquis peut être remplacé par un phototropisme négatif par addition de certains acides.

EDM. BORDAGE.

4. 241. FRIESE, H. **Nachtrag zu « Bienen Afrikas »** (Supplément aux Abeilles d'Afrique). *Zool. Jahrb. Syst.*, t. 35, 1913 (581-598).

F. signale comme une particularité du sud de l'Afrique le petit nombre des individus dans les espèces d'Abeilles. La sécheresse fréquente et durable a amené à un degré très élevé la possibilité, que l'on peut déjà observer en Europe, que l'imago reste dans son cocon sans éclore, attendant deux, trois ans et plus, l'arrivée de conditions favorables, c'est-à-dire de pluies qui assureront la venue des fleurs nécessaires à sa nourriture. Il y a là un cas intéressant d'anhydrobiose.

CH. PÉREZ.

4. 242. POOL, RAYMOND J. **Some effects of the drought upon vegetation** (Sur quelques effets d'une sécheresse prolongée sur la végétation). *Science*, t. 38, 1913 (822-825).

L'été de 1913 fut excessivement sec et chaud dans diverses parties des États-Unis d'Amérique. P. a profité de cette occasion pour recueillir d'intéressantes

notes phénologiques dans l'état de Nebraska, aux environs immédiats de Lincoln, région où le thermomètre se maintint, pendant plusieurs semaines, au voisinage de 38 degrés centigrades et monta même certains jours jusqu'à 42°,7. Presque tous les arbres avaient perdu leurs feuilles dès la fin de juillet. Le fait était surtout marqué pour les Peupliers de la Caroline, pour les Ormes (*Ulmus americana*) et pour le *Celtis occidentalis*. Par contre, le *Fraxinus lanceolata* parut peu souffrir. Les arbres des avenues furent éprouvés au plus haut point et il en périt un grand nombre. Vers la fin de l'été, certains arbres, qui avaient perdu toutes leurs feuilles, en donnèrent de nouvelles avant la fin de la période de sécheresse. Ces feuilles présentaient des dimensions bien inférieures à celles des feuilles auxquelles elles succédaient ; ce fut surtout le cas pour le *Gymnocladus dioica*. Un *Prunus padus* eut une seconde floraison au début de septembre, avant la fin de la période de sécheresse. [Dans ce dernier exemple, qui semble embarrasser P., je crois qu'on doit simplement voir un cas de « forçage » par la chaleur prolongée amenant une grande déshydratation des tissus. On sait que le froid dû à l'action des anesthésiques est employé par les horticulteurs pour obtenir de semblables résultats].

EDM. BORDAGE.

14. 243. PEARSE, A. S. **Tropical nature in Columbia** (La nature tropicale en Colombie). *The popul. Sci. monthly*, 1914 (290-305, 22 fig.).

P. donne une description rapide, avec photographies, des principaux faciès de nature tropicale observés en Colombie : forêt vierge avec ses habitants, Fourmis et Termites ; désert à flore xérophytique, ruisseaux et mares, mangrove, etc.

CH. PÉREZ.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE, ADAPTATION

14. 244. RABAUD, ETIENNE. **Etude expérimentale d'un instinct**. *C. R. Ac. Sci. Paris*, t. 158, 1914 (53-55).

Les chenilles de *Myelois cribrella* Hb. vivent dans les capitules de chardon et passent dans la tige avant la nymphose. R. explique les faits : 1° par une répulsion exercée par les tissus nourriciers de la plante sur la chenille adulte ; 2° par un phototropisme négatif. Voir le mémoire in extenso : *Bull. Sci. France et Belgique*, t. 48, 1914 (p. 81-159).

M. CAULLERY.

14. 245. HESS, C. **Experimentelle Untersuchungen über den angeblichen Farbensinn der Bienen** (Expériences sur le prétendu sens des couleurs chez les Abeilles). *Zool. Jahrb. Allg. Zool.*, t. 34, 1913 (81-106, 5 fig.).

Après de nouvelles expériences, H. conclut que l'on n'a pas encore apporté un seul fait démonstratif, établissant l'existence chez les Abeilles d'un sens des couleurs. Il est impossible de les habituer à une couleur et de les attirer par elle. De toutes façons les Abeilles se comportent comme un homme totalement aveugle pour les couleurs. Il faut donc abandonner tout ce que l'on a imaginé sur le rôle des fleurs en tant qu'organes destinés à solliciter la visite de ces Insectes.

CH. PÉREZ.

14. 246. LUTHER, A. **Stellt der « aculeiforme Anpassungstypus » (Abel) eine Anpassung an die planktonische Lebensweise dar?** (Le « type d'adaptation aculéiforme d'Abel est-il une adaptation à la vie pélagique ?). *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol.*, t. 5, 1913 (571-575, 1 fig.).

La forme allongée des Syngnathidés n'est pas du tout une adaptation à la vie pélagique comme l'a écrit (après BRANDT et DOLLO) ABEL dans sa *Paléobiologie*, mais bien plutôt un cas de mimétisme avec les Zostères et les Algues auxquels ces Poissons, essentiellement benthiques, se tiennent toujours attachés.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 247. JOUBIN, LOUIS. **Sur deux cas d'incubation chez des Némertiens antartiques.** *C. R. Ac. Sci. Paris*, t. 158, 1911 (430-432).

Exemple nouveau, dans un groupe où ce phénomène n'avait pas été signalé, de tendance des espèces polaires à devenir incubantes. L'une des deux espèces est un *Amphiporus* (*A. incubator* n. sp.) qui fabrique un cocon clos où elle s'enferme et pond. L'autre, *A. michaelsoni*, fait cette incubation dans un tube parcheminé ouvert aux deux extrémités. Chez cette seconde espèce la femelle paraît survivre à l'incubation, tandis que la première meurt vraisemblablement.

M. CAULLERY.

14. 248. HECHT, SELIG. **Note on the absorption of calcium during the molting of the Blue Crab** (Note sur l'absorption de calcium pendant la mue chez le Crabe bleu). *Science*, t. 39, 1914 (p. 108).

Le problème de la mue chez les Crabes a été l'objet de multiples recherches. H. l'étudie au point de vue de certaines phases chimiques du processus de durcissement qui suit la mue normale chez le Crabe bleu commun (*Callinectes sapidus*). Le durcissement de la carapace est dû à la formation d'un dépôt de CaCO_3 dans les couches molles de chitine. Il s'agissait de savoir si le calcium était absorbé et mis en réserve pendant la période de préparation de la mue ou s'il était directement puisé dans l'eau de mer au moment précis où se produit le durcissement. L'auteur a pu vérifier expérimentalement l'exactitude de la seconde hypothèse. Le mécanisme par lequel le Crabe en train de muer est capable d'absorber une quantité relativement énorme de Ca n'est pas encore connu. H. se propose d'élucider ce point par des recherches ultérieures.

EDM. BORDAGE.

14. 249. PEARL, RAYMOND. **On the correlation between number of mammae of the dam and size of litter in Mammals. I. Interracial correlation. II. Intraracial correlation in Swine** (Corrélation entre le nombre des mamelles de la mère et le nombre des petits dans la portée chez les Mammifères). *Proc. Soc. f. exper. Biology a. Medic.*, 1913 (27-32).

D'après des documents relatifs à 90 espèces de Mammifères, P. établit une formule empirique (non linéaire), exprimant la corrélation entre le nombre des mamelles et celui des petits dans la portée. En moyenne le nombre des petits est inférieur de 2 unités à celui des mamelles ; il y a là une sorte de facteur de sécurité. Le nombre des mamelles est moins variable que celui des petits. La corrélation est d'ailleurs remarquablement faible entre ces deux caractères, et ne semble pas indiquer que la sélection naturelle ait eu une influence quelconque dans l'établissement de leur rapport. Chez le Porc il y a en moyenne 2,5 mamelles de plus que de petits ; et la corrélation intraraciale paraît notablement plus faible que la corrélation interr raciale établie pour 90 autres espèces.

CH. PÉREZ.

14. 250. PIÉRON, HENRI. **Le mécanisme de l'adaptation chromatique et la livrée nocturne de l'*Idotea tricuspidata* Desm.** *C. R. Ac. Sci. Paris*, 157, 1913 (951-953).

Les *I. t.* ne se trouvent pas d'une manière constante sur les algues de même couleur qu'eux; gardés en cristallisoirs avec des algues variées ils ne manifestent aucun choix basé sur leur livrée chromatique. En plaçant des individus verts sur algues rouges, ou des bruns et rouges sur algues vertes, P. a constaté que la couleur des algues était sans effet; la luminosité du milieu agissait seule (apparition de teintes brunes et rouges, en milieu sombre, sous un feutrage épais de *Ceramium rubrum*), le phénomène pour P. est une *homophanie* plutôt qu'une *homochromie*. — Les variations de couleurs résultent de l'étalement (livrée brune ou rouge) ou de la rétraction (livrée jaune) des chromoblastes hypodermiques. La coloration verte est fournie par un pigment dissous très instable, qu'il faut rapprocher du pigment bleu diffus des *Hippolyte* (KEEBLE GAMBLE): comme celui-ci, il apparaît la nuit, où tous les individus sont verts. Le rythme nycthémeral persiste même si on place les *Idotées* à l'obscurité ou si on les aveugle. — Pour plus de détail voir le mémoire *in extenso*:

14. 251. PIÉRON, H. **Recherches sur le comportement chromatique des Invertébrés et en particulier des Isopodes.** *Bull. scientif. France, Belgique*, t. 48, 1914 (30-79).
M. CAULLERY.

14. 252. LAURENS, HENRY. **The reactions of normal and eyeless Amphibian larvae to light** (Réaction à la lumière de larves de Batraciens normales et aveuglées). *Journ. exper. Zool.*, t. 16, 1914 (195-210, 2 fig.).

Les jeunes têtards de *Rana pipiens* et de *R. sylvatica* ne manifestent aucune réponse à l'excitant lumineux. Les larves d'*Amblystoma punctatum* sont au contraire positivement phototropiques, qu'elles soient normales ou aveuglées. La réponse ne fait donc pas intervenir la sensibilité spéciale et les centres nerveux supérieurs; elle est simplement en rapport avec la sensibilité générale de la peau. Les larves normales deviennent claires à la lumière et sombres à l'obscurité. Les larves aveugles deviennent au contraire claires à l'obscurité et sombres à la lumière. La sensibilité à la lumière ne dépend pas de la quantité du pigment dans les chromatophores; mais elle est augmentée par un séjour préalable à l'obscurité.
CH. PÉREZ.

14. 253. MULLER, G. W. **Ist *Niphargus puleanus* ein typischer Höhlenbewohner?** (*N. p.* est-il un vrai cavernicole?) *Zool. Anz.*, t. 43, 1913 (418-423).

N. p. est dépigmenté et aveugle et se trouve ordinairement dans les eaux souterraines. Mais M. l'a trouvé fréquemment dans des eaux superficielles, dans des conditions excluant qu'il provienne de cavernes. Il y a d'après lui, autant de vraisemblance à admettre qu'il doit ses particularités à un habitat superficiel, mais dans des feuillages épais, à l'abri de la lumière. Ainsi adapté, à une vie épigée cachée, on comprend qu'il s'accommode facilement de la vie cavernicole. PACKARD (Origine of subterranean fauna, *Amer. natural.*, t. 28, p. 727), développe d'ailleurs des idées analogues.
M. CAULLERY.

14. 254. CUÉNOT, L. et MERCIER, L. **Sur quelques espèces reliques de la faune de Lorraine. La vie épigée de *Niphargus aquilex* Schioedte.** Paris. *Bul. soc. zool.*, t. 39, 1913 (83-97).

Pour ces auteurs la cécité et la dépigmentation de *N. a.* ne sont pas le résultat d'une adaptation lamarcquienne au milieu des cavernes. Mais *N. a.* est une espèce étroitement sténotherme qui ayant une aire épigée étendue à la période glaciaire, s'est cantonnée actuellement dans les eaux à température constante basse; on la trouve donc dans certaines sources froides, dans le fond des lacs

alpins et dans les eaux des cavernes où cette condition est remplie. *Planaria alpina* et quelques autres espèces reliques de la faune glaciaire ont une distribution géographique discontinue de même ordre. M. CAULLERY.

14. 255. CUÉNOT, L. *Niphargus. Étude sur l'effet du non-usage*. Paris, *Biologica*, t. 4, 1914, (p. 169-173),

Se basant sur la distribution géographique de *Niphargus aquilex* qui se révèle un sténotherme froid et non spécialement un cavernicole (Cf. *Bibl. Evol.*, 14-254), C. examine en général la théorie lamarckienne de l'atrophie par non usage. Il conclut que *Niphargus* n'apporte nullement un argument en faveur de cette conception, sa distribution géographique indiquant qu'il était bien probablement aveugle et décoloré avant de faire partie de la faune souterraine.

M. CAULLERY.

14. 256. WELLS, MORRIS M. **The resistance of fishes to different concentrations and combinations of oxygen and carbon dioxide** (Résistance des Poissons à des mélanges en concentrations diverses de O et de CO²). *Biol. Bull.*, t. 24, 1913 (323-347).

Expériences complémentaires de celles de SHELFORD et ALLEE (V. *Bibliogr. Evolut.* n° 13, 272), qui confirment l'importance pour la distribution des Poissons des réactions aux gaz dissous. Il y a dans la résistance des variations spécifiques et individuelles ; dans une même espèce les jeunes sont plus résistants par unité de poids que les adultes. Le manque d'O. a un effet plus rapidement mortel dans une eau légèrement alcaline que dans une eau légèrement acide ; ce qui semble indiquer qu'il y a un optimum relativement au CO².

CH. PÉREZ.

14. 257. FRISCH, KARL VON. **Weitere Untersuchungen über den Farbensinn der Fische** (Nouvelles recherches sur le sens de la vue chez les Poissons). *Zool. Jahrb. Allg. Zool.*, t. 34, 1913 (43-68, 5 fig.).

F. maintient ses conclusions antérieures contre les critiques qui lui ont été faites par HESS (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 14-15). En particulier le *Phoxinus phoxinus* a le sens des couleurs. Il distingue bien le rouge des divers degrés du gris ; le bleu et le vert sont distingués du gris et distingués entre eux. Au contraire le rouge et le jaune doivent produire la même impression. F. a fait aussi des observations sur l'adaptation homochronique à la couleur du fond. Une tache noire placée sous le Poisson ne provoque aucun noircissement appréciable, si elle est vue sous un trop petit angle ; l'effet est maximum quand la tache noire est vue sous un angle voisin de 180°.

CH. PÉREZ.

14. 258. PEARSE, A. S. **Recent literature on the behavior of the lower invertebrates** (Littérature récente sur le comportement des Invertébrés inférieurs) *Psycholog. Bulletin*, t. 10, 1913 (293-307).

Mise au point des mémoires récents, dont beaucoup ont été analysés ici même, suivie d'un index bibliographique.

CH. PÉREZ.

14. 259. BAUER, V. **Notizen aus einem biologischen Laboratorium am Mittelmeer. I. Einige Schutzeinrichtungen der Meeresschnecken** (Note d'un Laboratoire biologique sur la Méditerranée. I. Quelques appareils de protection des Gastropodes marins). *Intern. Rev. der ges. Hydrobiol.*, t. 6, 1913 (31-37, 147-154, 10 fig.).

Par des observations sur le vivant l'auteur prétend démontrer que les piquants des *Murex* et formes analogues sont une protection efficace contre les Astéries, qu'elles empêchent d'appliquer leur estomac sur l'ouverture. Contre les Pagures, qui cherchent à briser les bords de cette ouverture, sont dirigés les épaississements de ceux-ci, les opercules massifs et la forme patelloïde. Enfin l'atouchement par une Astérie des tentacules postérieurs du pied d'une Nasse détermine seul, de façon réflexe, la fuite rapide de l'animal.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 260. HÉROUARD, EDGAR. **Pœcilogonie paedogénésique chez *Chrysaora isoceles*.** *Paris, C. R. Ac. Sci.*, t. 158, 1914 (810-812).

H. a fait connaître antérieurement (*Bibl. Evol.*, 12, 81) la formation, sous le disque pédieux des Scyphistomes de *Chrysaora*, de kystes qui en éclasant donnent une jeune scyphistome. HADZI a constaté le même fait chez des *Chrysaora*, de la Méditerranée, mais du kyste sort une planula ciliée nageante, qui n'a pu être suivie. Il est très vraisemblable cependant qu'elle se fixe ultérieurement pour former un scyphistome.

H. a vérifié à nouveau ses premières observations ; comme il n'y a pas de différences anatomiques précises entre les *Chrysaora* de la Manche et celles de la Méditerranée, que par suite on doit les considérer comme la même espèce, H. interprète la différence de comportement des kystes dans les deux cas comme un phénomène de pœcilogonie (sensu GIARD) progénétique.

M. CAULLERY.

14. 261. BANCROFT, FRANK W. **Heliotropism, differential sensibility and galvanotropism in *Euglena*** (Héliotropisme, sensibilité différentielle et galvanotropisme des Euglènes). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (383-428, 5 fig.).

En étudiant le phototropisme des Euglènes, JENNINGS (*Carnegie Inst. Publ.*, 16, 1904) avait conclu que ces organismes réagissent à la lumière non par tropisme, mais par la méthode des essais et des erreurs. Les faits observés par J. puis par MAST, sont incontestables. Mais leur théorie ne paraît pas satisfaisante à B. Le mécanisme locomoteur des Euglènes est tel que ces Protistes nagent toujours en hélice, et répondent à toute excitation par un écart du côté dorsal. Le mécanisme qui produit l'orientation héliotropique graduelle est différent et tout à fait indépendant de celui qui produit les réactions de sensibilité différentielle pour la lumière. La réaction est absolument définie, stéréotypée ; elle n'a rien à voir avec des essais et des erreurs. L'orientation héliotropique graduelle est fonction de l'action continue de la lumière. Il en est de même pour les réactions galvanotropiques que B. a pu observer dans certaines cultures.

CH. PÉREZ.

14. 262. KANDA, SAKYO. **On the geotropism of *Paremacium* and *Spirostomum*** (Géotropisme chez les *P.* et *Sp.*). *Biol. Bull.*, t. 26, 1914 (1-24).

Le géotropisme de divers Protistes est un fait déjà bien connu. K. s'est proposé de discuter, par des expériences sur les *P.* et les *Sp.*, les diverses hypothèses mises en avant pour l'expliquer. Dans la centrifugation ces Ciliés se placent obliquement, leur extrémité antérieure étant la plus éloignée de l'axe de rotation. Leur extrémité antérieure doit donc être plus lourde que l'autre ; et, s'il en est bien ainsi, leur géotropisme négatif est un processus actif de leur part, et que les circonstances mécaniques ne suffisent pas à expliquer. On ne peut guère penser que ces Ciliés puissent percevoir des différences de pression

hydrostatiques aussi faibles que celles qui existent entre leurs deux extrémités. Dans des solutions de gomme arabique, que la densité soit inférieure, égale ou supérieure à celle des Ciliés, le géotropisme persiste inaltéré. En somme la théorie qui paraît la plus soutenable est celle de LYON. Les différences de densité de divers matériaux contenus dans le cytoplasme permettent l'existence d'une sorte de fonction statocystique.

CH. PÉREZ.

14. 263. LUND, E. J. **The relation of *Bursaria* to food. I. Selection in feeding and in extrusion** (Comportement des *Bursaria* vis-à-vis de la nourriture. I. Choix des aliments et sélection dans les rejets). *Journ. exper. Zool.*, t. 16, 1914 (1-52, 8 fig.).

Une nourriture se prêtant commodément aux expériences est constituée par des grains de jaune d'œuf bouilli. La quantité totale absorbée et la rapidité de l'ingestion dépend de l'état physiologique du Cilié : elle est affectée dans le sens positif par une élévation de température, dans le sens négatif et même éventuellement annihilée par les excitations mécaniques ; elle dépend beaucoup moins de la concentration des grains dans le milieu. Les *Bursaria* peuvent choisir à l'ingestion entre les bons grains de vitellus et ceux qui portent par adsorption des substances toxiques. Elles manifestent aussi une sélection pour l'élimination des vacuoles contenant des substances variées ingérées simultanément. Celles qui contiennent des substances indigestibles (encre de Chine, Soudan III, aluminium) sont immédiatement éliminées ; celles qui contiennent des substances alimentaires sont retenues ; et si une même vacuole contient à la fois du vitellus exempt de graisse et une substance réfractaire, elle est conservée jusqu'à ce que la digestion du vitellus ait suivi ses étapes régulières.

CH. PÉREZ.

14. 264. FALCOZ, LOUIS. **Contribution à l'étude de la faune des microcavernes. Faune des terriers et des nids.** Thèse Lyon et Ann. Univers. Lyon, 1914 (185 p., 38 fig., 1 pl.).

F. a étudié dans ce travail la faune des terriers de Mammifères (Taupe, Lapin, Blaireau, etc.) ; les nids de certains Oiseaux qui habitent des anfractuosités ou des trous, les nids des Insectes sociaux, fourisseurs, xylophages, etc. Toutes ces *microcavernes* (RACOVITZA) présentent en commun des conditions d'obscurité, de température, d'humidité, de ressources alimentaires, constituant un milieu biologique spécial, auquel s'est adapté toute une faune *pholéophile* dont F. donne pour la région de Vienne en Dauphiné, un premier inventaire très intéressant.

CH. PÉREZ.

14. 265. BEAUCHAMP, P. DE et ZACHS, I. **Esquisse d'une monographie bionomique de la plage de Terrénès.** *Mém. Soc. Zool. de France*, t. 26, 1914 (197-237, 3 fig., pl. 8-9).

Aperçu des associations zoologiques que l'on rencontre en rapport avec le faciès du littoral dans les différents points de la petite anse de Terrénès, près de Roscoff (Bretagne).

CH. PÉREZ.

14. 266. PEARSE, A. S. **Observations on the fauna of the rock beaches at Nahant, Massachusetts** (Faune littorale des grèves de Nahant). *Bull. Wisconsin Nat. Hist. Soc.*, t. 11, 1913 (8-34, 31 fig.).

La petite presqu'île de Nahant offre une assez grande variété de faciès littoraux, hébergeant une faune abondante. P. indique les associations biologiques principales et donne un certain nombre de photographies caractéristiques.

CH. PÉREZ.

14. 267. ZIMMERMANN, K. **Habit und habitat in Galatheidea : a study in adaptation** (Organisation et habitat chez les Galathéidés ; étude sur l'adaptation). *Journ. mar. biol. Assoc.*, X, 1913 (p. 84-97, pl. 1-IV).

Les Anomipures sont un groupe actuellement hétérogène, et montrent des convergences vers les types voisins mieux adaptés (*Galathea* vers les Macroures, *Porcellana* vers les Brachyours). L'auteur cherche à expliquer chaque particularité du revêtement du corps et de l'appareil branchial chez les formes indiquées par la nature de l'habitat.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 268. EKMAN, SVEN. **Studien über die marinen Relikte der nordeuropäischen Binnengewässer. III. Über das Auftreten von *Limnocalanus grimaldii* (de Guerne) und *Mysis oculata* (Fabr.) im Meere, besonders im Ostseebecken** (Etudes sur les résidus marins des lacs du N. de l'Europe. III. Sur la présence de *L. g.* et *M. o.* dans la mer, en particulier dans la Baltique). *Intern. Rev. ges. Hydrobiol.*, VI, 1914 (p. 493-517, 3 fig.).

Continuant ses recherches sur les Crustacés résiduels appartenant à ces deux genres (voir *Bibl. evol.*, 14. 168 et 169), E. s'occupe à présent des conditions où vivent les espèces marines dont dérivent les formes d'eau douce. *Limnocalanus grimaldii* est abondant dans les golfes de Bothnie et de Finlande, se raréfie dans le reste de la Baltique et manque au dehors ; il manque en général dans les eaux superficielles ce qui est dû non au phototropisme négatif, mais à ce qu'il ne supporte pas une température de plus de 14°. C'est donc une forme d'eau saumâtre, qui a dû s'y adapter au temps où la Baltique formait un « lac à Ancyles ». Dans l'Océan glacial et la Caspienne il n'habite également que des points dessalés. Au contraire *Mysis oculata*, qui a la même répartition dans la Baltique, vit dans l'Océan glacial à salure normale ; mais il s'agit dans le premier cas déjà d'une forme intermédiaire entre le type et la *M. relicta* d'eau douce. La plupart des autres espèces résiduelles paraissent aussi provenir d'espèces vivant à salure normale dans les eaux arctiques ; les rapports de la température avec la pression osmotique pourraient fournir une explication du fait.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 269. THIENEMANN, A. **Die Salzwassertierwelt Westfalens** (La faune des eaux salées de Westphalie). *Verhandl. Deut. Zool. Gesells.*, 1913 (56-68).

14. 270. SCHMIDT, ROBERT. **Die Salzwasserfauna Westfalens** (La faune salée de Westphalie). *Dissert.*, Münster 1912 et 41 *Jahresb. Zool. Sekt. Westfal.-Provinz-Vereins f. Wissensch. und Kunst.* 1912-1913.

T. a entrepris l'étude faunique des eaux salées de Westphalie (sources salées issues des terrains triasiques), en l'étendant à tous les groupes, sauf les Protozoaires et les Nématodes ; il a étudié avec un soin spécial les larves de Diptères. Il y a trouvé 120 espèces animales (la moitié est formée de Diptères et Coléoptères), qu'il répartit en trois ensembles : espèces banales (*haloxènes*), espèces se développant particulièrement dans ces mares (*halophiles*), espèces qui leur sont vraiment spéciales (*halobies*). Parmi ces dernières : *Ephydra micans* Hal., *E. riparia* Fall., *E. scholzi* (Dipt.) ; *Philhydrus bicolor* Fabr. *Ochthebius marinus* Payk., *Paracymus aeneus* Germ. (Col.) ; *Urolepis maritima* Walk (Tenthredo) ; *Nitocra simplex* Schmeil (Copépode) ; *Brachionus mülleri* Ehrb (Rotifère). Les halophiles et les haloxènes sont venus des eaux douces voisines ; les *halobies* proviennent d'autres eaux salées ; aussi le peuplement en halobies est-il très lent. — Le facteur principal, dans ce milieu, est la concentration en sel (concentration absolue, et variations de cette concentration). L'arti-

cle de T. est consacré surtout aux données générales qui se dégagent de ces études. Les faits eux-mêmes sont développés dans le travail de R. SCHMIDT. — Cf. FLORENTIN. *Faune des mares salées de Lorraine* (Thèse Fac. Sci. Nancy, et *Ann. Sci. Nat., Zool.*, sér. 8, t. 10, 1900), que T. ne paraît pas connaître.

M. CAULLERY.

14. 271. THIENEMANN, A. **Die Faktoren, welche die Verbreitung der Süßwasserorganismen regeln** (Les facteurs qui règlent la répartition des organismes d'eau douce). *Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk.*, t. 8, 1913 (266-288).

Bon exposé d'ensemble de la question, élémentaire et renfermant beaucoup d'exemples concrets.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 272. FRITSCH, F. E., et RICH, FL. **Studies on the occurrence and reproduction of British Freshwater Algae in Nature. 3 A four years observation of a freshwater pond** (Etudes sur l'occurrence et la reproduction des Algues d'eau douce d'Angleterre dans la nature. Quatre années d'observation sur un étang d'eau douce). *Ann. Biol. lac.*, t. 6, 1913 (33-115).

Cette étude détaillée fournit un excellent tableau des variations d'ensemble de la flore et du cycle particulier de chaque espèce sous l'influence des conditions extérieures qui agissent souvent comme « facteurs limitants ». Nous n'en pouvons guère retenir que les données sur l'apparition de la reproduction sexuelle, qui paraît principalement provoquée par ces conditions (lumière, concentration de l'eau).

P. DE BEAUCHAMP.

14. 273. GERMAIN, LOUIS. **Origine de la faune fluviatile de l'Est Africain.** IX^e Congrès intern. Zool., Monaco. Rennes, 1914 (359-371, 3 cartes).

G. considère, en s'appuyant surtout sur les Prosobranches, que la faune des grands lacs africains est essentiellement d'origine continentale. L'extension des dépôts lacustres jusqu'ici repérés montre l'existence antérieure, sur la région des lacs et du Congo, d'un vaste bassin fluviatile et lacustre où a dû se développer la faune originelle commune, qui explique les affinités indéniables des faunes actuellement isolées dans les différents lacs.

Ceux-ci, établis dans des failles et séparés par des massifs éruptifs récents, ont vu leurs faunes évoluer dans chacun d'eux d'une manière spéciale, suivant les conditions particulières du milieu. Et c'est par un remarquable effet de convergence, surtout dans le Tanganyika, où le milieu a pris au maximum les allures du milieu marin, que se sont développées les formes d'aspect marin, dites thalassoïques ou halolimniques.

CH. PÉREZ.

14. 274. BOUVIER, E. L. **Sur les caractères, les affinités et les origines de la faune atyienne du lac Tanganyika.** IX^e Congrès intern. Zool., Monaco. Rennes, 1914 (572-578).

Les Crevettes du Tanganyika constituent une tribu spécialisée des Atyidés, la série caridellienne, caractérisée par la réduction de la formule branchio-épipodiale et par la structure du carpe des chélipèdes. La faune atyienne du lac Albert a dû être à l'origine de même type que celle du Tanganyika ; et d'une façon plus générale ces faunes doivent se rattacher aux formes primitives de la série caridinienne ; elles dérivent d'une faune d'eau douce, autrefois généralisée dans toute l'Afrique tropicale, et ne représentent donc nullement une faune marine résiduelle (Cf. *Bibliogr. évolut.*, 14. 273).

CH. PÉREZ.

14. 275. ANNANDALE, N. **The African element in the freshwater fauna of British India** (Eléments africains dans la faune d'eau douce de l'Inde anglaise). IX^e Congrès intern. Zool. Monaco, Rennes 1914 (579-588).

La faune d'eau douce de l'Inde, particulièrement en ce qui concerne les Spongilles, les Cœlentérés (*Limnocoïda*) et les Bryozoaires, montre des affinités manifestes avec celle de l'Afrique tropicale. Ce fait semble indiquer une ancienne solidarité continentale entre l'Afrique et l'Inde (fin du Crétacé ou début du Tertiaire). Une autre communication devait exister aussi avec l'Amérique du Sud, ce qui a permis aux formes d'origine africaine de se propager aux deux autres continents.

CH. PÉREZ.

14. 276. POPTA, C. M. L. **Une explication de la grande différence qui existe entre la faune ichthyologique de Bornéo et celle de Célèbes**. IX^e Congrès intern. Zool. Monaco, Rennes, 1914 (589-591).

D'après l'étude de la distribution des Poissons d'eau douce, Mlle P. conclut que les grandes îles de la Sonde et toute la partie occidentale de l'archipel ont constitué autrefois une presqu'île du continent asiatique, ce qui a permis leur peuplement par des Poissons franchement dulcaquicoles. Les petites îles de la Sonde situées à l'E. de l'archipel, les Célèbes et les Moluques n'ont au contraire été réunies aux terres précédentes que par des ponts saumâtres et elles n'ont pu être peuplées que par des représentants de familles de Poissons d'eau douce susceptibles de supporter l'eau saumâtre.

CH. PÉREZ.

14. 277. LUCAS, DANIEL. **Vérification des notions acquises sur la formation géologique des pays bordant la Méditerranée occidentale par l'observation de certaines races de Lépidoptères existant actuellement dans les régions précitées**. IX^e Congrès intern. Zool. Monaco, Rennes, 1914 (789-794).

La distribution de diverses espèces de Lépidoptères confirme et précise ce que l'on sait par les données géologiques sur la solidarité continentale jusqu'à la fin du Tertiaire, des régions pérityrrhéniennes.

CH. PÉREZ.

14. 278. LIEBMANN, W. **Die Schutzseinrichtungen der Samen und Früchte gegen unbefugten Vogelfrass**. II. (Les modes de protection des graines et fruits contre la voracité des oiseaux). *Jenaische Zeitsch. f. Naturwiss.*, t. 50, 1913 (775-838).

Ce travail se rapporte seulement aux fruits non charnus (la première partie parue en 1910 dans le même recueil ayant traité des fruits charnus), pour lesquels les oiseaux granivores représentent un facteur d'extermination et non de propagation (hormis le cas de propagation « synzoïque » par germes échappés par mégarde à l'animal) et qui par conséquent présentent contre eux des moyens de protection. Il est en effet empreint d'un finalisme excessif, mais on y trouvera beaucoup d'expériences intéressantes sur le choix de la nourriture par les oiseaux. Les enveloppes propres ou accrescentes, la similitude de couleur avec le feuillage ou la terre, les formes anormales, sont les principales causes qui peuvent écarter un oiseau « non spécialiste » d'une graine donnée, les Ombellifères seules paraissent avoir dans leurs essences un moyen de protection chimique effectif.

P. DE BEAUCHAMP.

SYMBIOSE, PARASITISME

14. 279. KOHN, ALFRED. **Syntainogenese** (Syncaenogenèse). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (112-130).

K. désigne sous le nom « la falsification de l'embryogénie (cœnogenèse) qui dans l'ontogénie des Mammifères placentaires est la conséquence nécessaire et naturelle de la dépendance symbiotique du fœtus et de la mère ». Ces connexions conduisent à des processus de développement ou de régression d'organes, s'écartant du plan typique du développement soit par l'époque où ils ont lieu, soit par l'importance qu'ils acquièrent. Des troubles corrélatifs se produisent dans l'organisme maternel. K. passe en revue un certain nombre de faits qu'il rattache à cette notion.

M. CAULLERY.

14. 280. OBERTHÜR, CHARLES. **Symbiose des Papillons et des Fourmis. IX^e Congrès intern. Zool. Monaco. Rennes, 1914 (807-811).**

O. signale des observations de DODD et de POWELL relatives aux rapports éthologiques de certaines Chenilles avec des Fourmis. Les chenilles du *Liphyra brassolis* Westw., Castnide du Queensland, se nourrit des larves de la Fourmi *Oecophylla virescens* Fab. Les chenilles de divers Lycénides présentent sur les 8^e et 7^e segments des tubes érectiles et des organes glandulaires dont la sécrétion est recherchée par les Fourmis.

CH. PÉREZ.

14. 281. LE CERF, F. **Sur une chenille de Lycénide élevée dans des galles d'Acacia par des Fourmis du genre *Cremastogaster*. Paris, C. R. Ac. Sci.**, t. 158, 1914 (1127-1129).

Cette chenille de Lycénide qui n'a pu être déterminée a été recueillie par CH. ALLUAUD et JEANNEL en Afrique Oriental (*Kikuyu*). Elle a 10 mm. environ de longueur, a un faciès onisciforme et vaguement l'aspect d'un Chiton. Elle vit dans une galle de la grosseur d'une noix avec orifice de 1 mm. de diamètre environ. Les fourmis approvisionnent la galle de folioles d'acacia dont la chenille se nourrit. La chenille était trop grosse pour sortir par l'orifice s'est nécessairement développée dans la galle et a été positivement élevée par les Fourmis.

M. CAULLERY.

14. 282. BRUNELLI, GUSTAVO. **Ricerche etologica. Osservazioni ed esperienze sulla simbiosi dei Paguridi delle Attinie** (Observations éthologiques et expériences sur la symbiose des Pagures et des Actinies). *Zool. Jahrb. Abt. Zool.*, t. 34, 1913 (1-26, 3 fig., pl. 1).

B. étudie en particulier la manière dont le Pagure place lui-même l'Actinie au voisinage de l'orifice de sa coquille, en la sollicitant par ses attouchements à épanouir sa sole pédieuse. Il expose en outre ses idées sur l'origine phylétique de cette symbiose.

CH. PÉREZ.

14. 283. MÜLLER, HERBERT CONSTANTIN. **Notiz über Symbionten bei Hydroiden** (Algues symbiotiques des Hydraires). *Zool. Jahrb. Syst.*, t. 37, 1914 (267-282).

M. réunit un certain nombre d'observations qu'il a eu l'occasion de faire sur les Chlorelles de divers Hydraires; en particulier sur les mouvements propres de ces Algues, et sur la manière dont elles peuvent abandonner les tissus morts de *Pachycordyle fusca*. Les œufs de cette espèce sont toujours indemnes; il doit donc y avoir, à chaque génération, réinfection des jeunes polypes par des Algues (zoospores?) libres dans le milieu.

CH. PÉREZ.

14. 281. MAGROU, J. **Symbiose et tubérisation chez la pomme de terre.** *C. R. Ac. Sci. Paris*, 158, 1914 (50-53).

N. BERNARD a, comme on sait, rattaché la production des tubercules chez les plantes à la symbiose des champignons dans certains tissus. Dans le cas de la pomme de terre cultivée, il n'a pu mettre en évidence le champignon symbiotique et il avait émis l'hypothèse que cette symbiose avait été réalisée chez les ancêtres sauvages de *Solanum tuberosum*, puis s'était perdue. Effectivement les mycorhizes prévus ont été trouvés chez *S. dulcamara* et *S. maglia*. M. a semé des graines de pomme de terre (var. *jaune d'or de Norvège*), dans un sol prélevé dans une lande inculte, au pied de *S. dulcamara* chez lesquelles on avait préalablement constaté la symbiose. Les plantes issues de ces graines ont montré un envahissement précoce des racines par le mycorhize de la douce amère : par la suite, certaines se sont tubérisées, d'autres non. L'examen histologique de coupes en série des unes et des autres a montré que, chez les plantes tubérisées, les racines sont légèrement envahies par le champignon (à un état de symbiose manifeste), tandis que chez les plantes non tubérisées, le champignon est rare et à un état de dégénérescence (la plante aurait, dans ces cas, une immunité vis-à-vis du champignon). La symbiose paraît donc bien exercer, au moins dans les sols pauvres, une influence décisive sur la tubérisation de la pomme de terre, conformément aux idées de N. BERNARD.

M. CAULLERY.

14. 285. HORVATH, G. **La distribution géographique des Cimicides et l'origine des Punaies des lits.** *IX^e Congrès intern. Zool. Monaco*. Rennes, 1914 (294-299).

La distribution des espèces actuelles semble bien montrer que le centre d'origine du genre *Cimex* doit se trouver sur le sol de l'Ancien continent ; en particulier le *C. lectularius* doit être originaire des régions circum-méditerranéennes. Plus de la moitié des espèces de Cimicides sont propres aux Chauves-souris ; ce fait suggère l'hypothèse que ce sont originellement des parasites des Chéiroptères, adaptés secondairement à l'Homme ou à d'autres hôtes, comme les Poules ou les Pigeons.

CH. PÉREZ.

14. 286. SEURAT, L. G. **Sur l'évolution des Nématodes parasites.** *IX^e Congrès intern. Zool. Monaco*. Rennes, 1914 (623-643, 8 fig.).

En récapitulant le développement de diverses espèces, S. montre comment leurs formes évolutives dépendent de la quantité des réserves vitellines de l'œuf. On sait que l'évolution des Nématodes libres comprend 5 stades, séparés par 4 mues (MAUPAS). Parmi les Nématodes parasites, le type d'évolution le plus analogue s'observe chez des formes à œufs petits, pauvres en vitellus, telles que l'*Angiostoma limacis* Duj., l'*Hæmonchus contortus* (Rud.), etc. De l'œuf éclôt une larve rhabditiforme qui doit d'abord mener une vie libre et se nourrir dans le milieu extérieur, pendant les deux premiers stades ; elle passe ensuite à une forme enkystée agile, propre à la fois à la résistance et à la dissémination, et qui subira ses deux dernières mues après être arrivée dans son hôte d'élection. Le Spiroptère du Chien, *Spirocerca sanguinolenta* (Rud.) présente une évolution analogue, mais la larve qui sort de l'œuf, incapable de vivre dans le milieu extérieur, ne peut subsister que si elle éclôt dans le tube digestif d'un Insecte coprophage. Les second et troisième stades s'observent chez l'Insecte dans des sortes de galles périintestinales. Le développement ne peut s'achever que par ingestion par le Chien ; mais auparavant la larve peut passer par un hôte fortuit, Vertébré carnassier quelconque qui aura mangé l'Insecte ; elle ne fait

alors que traverser la paroi intestinale et se réencapsuler, sans évoluer autrement, jusqu'à ce que cet hôte de hasard soit à son tour mangé par un Chien.

Chez les Nématodes à œufs volumineux, chargés de vitellus, une partie plus ou moins longue de l'évolution, y compris même éventuellement une mue, se passe dans l'œuf; de telle sorte que la larve éclot sous la forme enkystée du second stade, et peut même, dans les cas extrêmes, arriver dans son hôte d'élection sans avoir encore quitté la coque de l'œuf.

CH. PÉREZ.

14. 287. SCOTT, JOHN W. **A new means of transmitting the Fowl Nematode, *Heterakis perspicillum*** (Sur un nouveau mode de transmission du Nématode des Poules, *H. p.*) *Science*, t. 38, 1913 (672-673).

S. a constaté que le Nématode des poules pouvait être transmis à de jeunes poussins par un Lombric qui se trouve ordinairement dans le fumier de cheval. Il s'agit probablement de l'*Helodrilus parvus*. Onze poussins furent placés immédiatement après leur naissance dans une cage à l'intérieur de laquelle aucun insecte ne pouvait pénétrer. A trois de ces poussins on donna un certain nombre de Lombrics (*Helodrilus parvus*). Lorsqu'on les sacrifia, environ un mois et demi plus tard, on trouva dans le corps du premier poussin vingt *Heterakis* adultes. On en découvrit six dans le corps du deuxième et deux dans le corps du troisième. Chez les huit autres poussins, qui n'avaient point mangé de Lombrics, on ne trouva aucun Nématode. S. conclut que l'*Helodrilus* remplirait le rôle d'hôte intermédiaire. Jusqu'ici, les expériences n'ont pas montré la façon précise dont s'effectue la transmission du parasite.

EDM. BORDAGE.

14. 288. SCOTT, JOHN W. **Experiments with Tapeworms. I. Some factors producing evagination of a *Cysticercus*** (Expériences sur les *Tænia*. I. Facteurs déterminant l'évagination du scolex). *Biol. Bull.*, t. 25, 1913.

14. 289. — **The viability of certain *Cysticerci* in Pigs and in young Dogs** (Viabilité de cysticerques chez les Cochons et les jeunes Chiens). *Science*, t. 37, 1913.

SC. a essayé de provoquer la dévagination des scolex du *Tænia serrata*, en plaçant les cysticerques dans les sucs digestifs artificiels. Le suc gastrique, par son acidité, détermine une contraction énergique des tissus. Mais, après passage par ce suc acide, le suc pancréatique détermine au contraire la dévagination régulière. Dans cette action c'est surtout l'alcali, Co^3Na^2 , qui est actif, plus que la pancréatine. Dans les conditions naturelles d'infection du Chien, la traversée de l'estomac constitue un passage dangereux, où quelques scolex sont sans doute digérés; les autres arrivent à échapper à l'action nocive grâce à leur état de contraction. SC. pense que la spécificité des parasites est en relation avec les conditions qui déterminent la dévagination et qu'ils rencontrent précisément dans l'hôte d'élection. Il ne paraît pas songer à une résistance du parasite aux diastases digestives de l'hôte. Il remarque cependant que dans les essais d'infection artificielle la réussite est meilleure chez de jeunes Chiens encore indemnes que chez les Chiens adultes déjà contaminés, et il se demande s'il faut voir là le résultat d'un commencement d'immunité ou d'une activité plus grande des sucs digestifs.

Le Cochon et l'Homme ne sont pas réceptifs.

CH. PÉREZ.

SEXUALITÉ

14. 290. BONNET, AMÉDÉE. **Les problèmes de la détermination du sexe.** Thèse doc. médecine Lyon (348 p., 31 fig.). Lyon 1914.

Mise au point des travaux récents, avec index bibliographique détaillé. Des graphiques en couleurs empruntés à GOLDSCHMIDT, CORRENS, GUÉNOT, etc. illustrent l'exposé des principales théories modernes. CH. PÉREZ.

14. 291. DONCASTER, L. **On an inherited tendency to produce purely female families in *Abraxas grossulariata* and its relation to an abnormal chromosome number** (Sur une tendance héréditaire, chez *A. g.*, à produire des familles composées uniquement de femelles et les rapports de ce fait avec un nombre anormal de chromosomes). *Journ. of Genetics*, t. 3, 1913 (p. 1-10).

Chez *A. g.* (type ou *lactecolor*) certains accouplements donnent uniquement des femelles D. a vu ce phénomène se répéter dans 6 générations successives; le fait peut se produire avec des parents appartenant l'un et l'autre à des pontes bisexuées, mais descendant d'une famille antérieure unisexuée. — D'autre part le nombre $2n$ normal des chromosomes chez *A. g.* est de 56, d'après D. Les femelles de familles unisexuées ont souvent (et probablement toujours), d'après les numérations de l'auteur, 55 chromosomes au lieu de 56. Les femelles de familles bisexuées en ont tantôt 56, tantôt 55; les mâles toujours 56. D. pense que l'élimination d'un chromosome peut être liée à celle du facteur *gross*. type, mais ne conclut pas encore formellement en ce qui regarde la détermination du sexe. M. CAULLERY.

14. 292. KRUGER, EVA. **Fortpflanzung und Keimzellenbildung von *Rhabditis aberrans* n. sp.** (Reproduction et formation des gamètes chez le *Rh. a.*). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 105, 1913.

K. décrit une nouvelle espèce de *Rhabditis* présentant des phénomènes analogues à ceux que MAUPAS a découverts dans d'autres Nématodes du même genre. L'espèce est presque exclusivement composée d'individus hermaphrodites, que l'on peut considérer comme des femelles à l'ovaire desquelles s'est surajouté un testicule. Dans les cultures on peut observer de loin en loin un mâle (4 pour 10.000 femelles); mais c'est là dans l'espèce un pur souvenir atavique; les mâles ont complètement perdu tout instinct sexuel; et ce sont les hermaphrodites qui se reproduisent par autogamie. La spermatogénèse met en évidence deux hétérochromosomes.

La pénétration d'un spermatozoïde met en train la maturation de l'ovule; mais celle-ci se réduit à l'expulsion d'un seul globule polaire, par une mitose homéotypique qui ne réduit pas le nombre des chromosomes; et le pronucléus mâle disparaît d'autre part complètement résorbé, sans s'être fusionné avec le noyau femelle. Le développement des œufs est donc en réalité parthénogénétique, avec conservation du nombre diploïde de chromosomes, et le spermatozoïde a tout au plus un rôle activant, comme dans les cas connus, où la fécondation par du sperme d'espèce éloignée réalise l'imprégnation sans amphimixie (BATAILLON, etc.). CH. PÉREZ.

14. 293. BOND, C. J. **On a case of unilateral development of secondary male characters in a pheasant, with remarks on the influence of hormones in the production of secondary sexcharacters** (Sur un

cas de développement unilatéral de caractères sexuels secondaires (mâles) chez un faisan et remarques sur l'influence des hormones sur la production de ces caractères). *Journ. of Genetics*, t. 3, 1914 (p. 205-216, pl. 10-13).

Il s'agit d'un Faisan de Formose (*Ph. torquatus*) à bandes annulaires blanches. Il est gynandromorphe. Le plumage à gauche est du type mâle. Il y a un éperon à gauche. A la queue, la disposition est différente et c'est la moitié externe de chaque plume rectrice qui est du type mâle. Il y a un oviducte gauche bien développé ; une glande sexuelle gauche (ovo-testis) en dégénérescence, pas de glande sexuelle droite. Pour la discussion des diverses théories existantes et l'essai d'explication proposé, voir le mémoire.

M. CAULLERY.

14. 294. PAINTER, THEOPHILUS S. **On the dimorphism of the males of *Mevia vittata*, a sumping Spider** (Androdimorphisme chez une Araignée sauteuse). *Zool. Jahrb. Syst.*, t. 35, 1914 (625-636).

L'Attide *Mevia vittata*, espèce commune aux États-Unis est jusqu'ici la seule Araignée présentant un androdimorphisme bien net : certains mâles sont gris comme les femelles, d'autres sont noir de poix avec trois touffes de poils sur la partie antérieure du céphalothorax. Outre les caractères morphologiques dont P. fait une étude détaillée, les deux sortes de mâles diffèrent aussi entre eux par l'allure de leur danse amoureuse. Cependant il ne semble pas que l'on puisse faire intervenir la sélection sexuelle pour expliquer l'origine de ce dimorphisme ; car les deux catégories paraissent se présenter à peu près avec égalité numérique, et les femelles s'accouplent indifféremment avec les uns ou les autres, ou même successivement, en l'espace de quelques minutes avec deux mâles de catégorie différente. Ce serait d'après P. un cas de mutation. P. annonce d'autre part qu'il a trouvé entre les deux catégories des différences au point de vue de la spermatogénèse, les mâles gris ayant deux petits chromosomes qui font défaut aux mâles huppés.

CH. PÉREZ.

14. 295. PÉZARD, A. **Développement expérimental des ergots et croissance de la crête, chez les femelles de Gallinacées**. *C. R. Ac. Sci. Paris*, t. 158, 1914 (513-516 av. fig.).

Les ergots (caractéristiques du coq) apparaissent chez des Poules (de quelques mois) après ovariectomie complète (ils n'apparaissent pas dans des cas où il subsiste un fragment d'ovaire). P. conclut que les ergots sont arrêtés, chez la poule normale, par une action empêchante de l'ovaire. La crête n'est pas influencée par l'ovaire.

M. CAULLERY.

14. 296. GRAVIER, CH. **Sur l'évolution de la forme épigame du Palolo japonais**. IX^e Congrès intern. Zool. Monaco. Rennes, 1914 (223-230, 4 fig.).

G. étudie des individus épigames, récoltés dans les rizières de Canton, de *Geratocephale Osawai* Iruka, Nérédien connu pour habiter, dans l'estuaire de la rivière de Tokyo, des eaux de salure très variée. Les transformations qui accompagnent dans cette espèce la maturité sexuelle sont notablement moins accentuées que chez les *Heteronereis* de nos côtes (absence des lobes foliacés des parapodes, persistance des muscles et du tube digestif) ; cependant, par la poussée de soies à palettes natatoires, elle constitue une sorte de type transitionnel entre ces dernières et d'autres Nérédiens, plus franchement dulçaquicoles, et chez lesquels la maturité sexuelle entraîne encore moins de transformations morphologiques.

CH. PÉREZ.

14. 297. BRINDLEY, H.-H. I. **The proportions of the sexes of *Forficula auricularia* in the Scilly Islands** (Sur la proportion des sexes chez *F. a.* dans les îles Scilly). *Proceed. of the Cambridge Philos. Soc.*, t. 17, 1914 (325-334).
14. 298. — II. **Notes on the breeding of *Forficula auricularia*** (Notes sur l'élevage de *F. a.*). *Ibid.*, t. 17, 1914 (335-339).
14. 299. — III. *Forficula auricularia*. *The Entomologist*, 1914 (65-66).

Depuis plusieurs années, B. a entrepris une série de recherches sur la proportion des sexes chez des individus de *F. a.* capturés en diverses régions de la Grande-Bretagne. En 1912, il a publié un premier travail dans lequel figurait une statistique portant sur 34.000 Forficules environ. Il le complète aujourd'hui par l'exposé de ses recherches aux îles Scilly (ou îles Sorlingues, situées à 40 kilomètres à l'ouest du cap Land's End), où ont été recueillis environ 20.000 de ces Orthoptères. On en trouve une quantité extraordinaire sur certaines de ces îles (Round Island, Rosevear, Saint-Martin). Par contre, ils sont peu abondants sur Tean, Sainte-Hélène et Northwethel, et on n'en trouve pas du tout sur Annet. Certaines régions d'une île peuvent en posséder beaucoup, tandis que, dans d'autres régions de la même île, ils sont très rares : tel est le cas pour l'île Tresco.

La proportion relative des sexes varie beaucoup d'une île à l'autre, et quelquefois même dans diverses régions d'une même île (Tresco en fournit un excellent exemple). Elle varie encore considérablement selon les années et aussi d'une saison à l'autre. Le plus fort pourcentage de mâles a été constaté à Tresco (59,7 0/0) ; le plus faible à Round Island (16,1 0/0). Il y a lieu de distinguer parmi ces mâles, la forme à grande pince abdominale (*high males* de BATESON) et la forme à petite pince (*low males* de BATESON). Les premiers sont les plus nombreux à Rosevear et à Round Island, tandis que les seconds l'emportent à Saint-Martin, à Bryher, etc.

B. se propose de rechercher quelles sont les causes qui influent sur la proportion relative des sexes (nourriture, nature du sol et de la végétation, altitude, etc.).

Plusieurs auteurs ont affirmé que les Forficules femelles protégeaient leurs œufs en les recouvrant de leur corps, et qu'elles les groupaient de nouveau si on les éparpillait quelque peu. B. a vérifié l'exactitude de ces affirmations. De plus, il a pu suivre le développement complet de *F. a.* depuis l'éclosion jusqu'au stade imago.

EDM. BORDAGE.

14. 300. STEIN, MARIANNE. **Anatomische Untersuchungen über zwei Fälle von Perückenbildung beim Reh** (Recherches anatomiques sur deux cas de bois en perruque chez le Chevreuil). *Arch. für Entw. mech.*, t. 39, 1914 (163-175, 4 francs).

Dans le premier des cas il s'agissait d'une femelle (il est très rare que la femelle de chevreuil porte des bois) qui avait porté. S. attribue le développement des bois en perruque sur cette femelle à une insuffisance fonctionnelle de l'ovaire pendant la gravidité, l'animal ayant dû préalablement porter des bois. — Dans le second cas, il s'agit d'un mâle, et le bois anormal existait depuis 5 ans ; la voix avait le caractère femelle, l'habitus général était féministe, les testicules n'étaient pas reconnaissables au palper. La dissection et l'étude histologique de l'appareil génital montre qu'il s'agit d'un mâle à testicules rudimentaires, sans trace d'hermaphrodisme. Le tissu interstitiel fait complètement défaut.

M. CAULLERY.

301. FUHRMANN, O. **L'hermaphroditisme chez *Bufo vulgaris***. *Rev. suisse de Zool.*, XXI, 1913 (p. 331-345, 6 fig.).

L'auteur a trouvé chez des Crapauds un pourcentage considérable d'individus hermaphrodites offrant tous les intermédiaires entre l'hermaphroditisme glandulaire rudimentaire normal chez le mâle de cette espèce et l'hermaphroditisme effectif réalisé dans deux cas. Hormis cet extrême, il n'existe aucune corrélation entre le développement des ovaires et celui des canaux de Müller.

P. DE BEAUCHAMP.

302. MRAZEK, AL. **Androgyne Erscheinungen bei *Cyclops gigas***. (Gynandromorphisme chez *C. g.*). *Zool. Anz.*, t. 43, 1913 (245-250).

Ce gynandromorphisme — qui porte sur les antennes — est très fréquent chez les ♀ des *Cyclops gigas*, en hiver, et M. a constaté qu'il n'y avait alors aucun mâle. Il a cru que ces femelles pouvaient être parthénogénétiques, mais a reconnu l'inexactitude de cette supposition et a suivi tout le cycle de cette espèce. Les mâles existent en automne et au début de l'hiver, fécondent les femelles avant que celles-ci aient effectué leur dernière mue, puis meurent. Ces femelles pondent en hiver; les œufs se développent en quelques semaines, jusqu'à un stade où l'antenne a 11 articles: ce stade dure tout l'été. C'est seulement à l'automne suivant qu'il passe à celui où l'antenne a 17 articles (*C. gigas*).

M. CAULLERY.

303. WHEELER, WILLIAM MORTON. **Gynandromorphous Ants described during the decade 1903-1913** (Fourmis gynandromorphes décrites de 1903 à 1913). *Amer. Natur.*, t. 48, 1914 (49-56).

En 1903, W. a décrit 6 Fourmis gynandromorphes. Bien que, depuis cette époque, il ait eu l'occasion d'examiner plusieurs milliers de Fourmis, l'auteur n'a point découvert d'autres cas de gynandromorphisme. Par contre, au cours de ces dix dernières années, DONISTHORPE, ADLERZ et SANTSCHI en ont signalé 7 exemples. DONISTHORPE a trouvé deux cas de gynandromorphisme latéral incomplet chez *Formica sanguinea* (un spécimen mâle à gauche et femelle à droite, l'autre mâle à droite et neutre à gauche). Le même auteur a découvert un cas de gynandromorphisme latéral incomplet chez un *Myrmica scabrinodis* (mâle à gauche et neutre à droite). ADLERZ a signalé deux exemples de gynandromorphisme latéral imparfait chez l'*Anergates atratulus*; chacun des deux spécimens était partiellement mâle à gauche et partiellement femelle à droite. Des deux cas étudiés par SANTSCHI l'un appartient encore au gynandromorphisme latéral (spécimen de *Cardiocondyla batasi* provenant de la Tunisie, partiellement femelle à droite et partiellement mâle à gauche); l'autre est un exemple de gynandromorphisme frontal (individu de *Solenopsis fugax* provenant de la Roumanie; la tête et le thorax correspondent à une femelle, mais le pédicelle et l'abdomen présentent les caractères du sexe opposé). Les organes génitaux de ce dernier individu étaient mâles, et SANTSCHI pense qu'il aurait été intéressant d'observer le « comportement sexuel » d'un insecte possédant un « cerveau » femelle et des organes génitaux mâles.

EDM. BORDAGE.

304. SNYDER, THOMAS E. **Changes during quiescent stages in the metamorphosis of Termites** (Changements survenant pendant les périodes d'immobilité au cours de la métamorphose des Termites). *Science*, t. 38, 1913 (487-488).

On sait que les recherches de HEATH tendant à établir une relation entre la

qualité de la nourriture et la différenciation en castes chez les Termites n'ont donné aucun résultat. BUGNION, étudiant *Eutermes lacustris*, *Termes Redemanni* et *T. Horni*, a établi que la différenciation s'opérait pendant le stade embryonnaire pour les trois castes et que la qualité de la nourriture n'avait alors aucune influence.

S. a fait, dans l'Illinois et la Virginie, des observations sur des larves de *Leucotermes flavipes*, de *L. virginicus* et de *Termopsis angusticollis* en train de muer, et a constaté que la différenciation se produit pendant une courte période d'immobilité durant laquelle les larves, se tenant isolées les unes des autres, gisent sur le côté et demeurent incurvées. L'auteur a constaté que ces larves étaient d'aspect indifférencié tout d'abord. On pourrait peut-être leur trouver une vague ressemblance avec les individus nommés ouvriers, par la forme de leur tête et de leurs mandibules munies de dents marginales. Les antennes possédaient 14 segments. La longueur totale du corps était d'environ 3 millimètres. Au cours de la période d'immobilité en question des changements s'opéraient. Les larves donnèrent des nymphes de soldats non pigmentées. La forme particulière de la tête et celle des mandibules — ces dernières ayant perdu leurs dents marginales et revêtu l'aspect de sabres minuscules — sans être définitivement modelées, étaient cependant fortement ébauchées. Immédiatement après la mue suivante, elles apparurent de façon très nette, avec tous les caractères distinguant les individus nommés soldats. EDM. BORDAGE.

14. 305. LANGE, A. **Unsere gegenwärtige Kenntniss von den Fortpflanzungsverhältnissen den Rädertiere** (Notre connaissance présente de la reproduction chez les Rotifères). *Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol.*, t. 6, 1913-14 (257-79, 429-452).

Bonne revue d'ensemble sur cette question, un peu influencée toutefois par la préoccupation d'établir un parallèle avec les résultats de WOLTERECK sur la détermination du sexe chez les Daphnies, parallèle qui ne s'impose pas absolument d'après les travaux actuellement publiés. P. DE BEAUCHAMP.

14. 306. WHITNEY, D. D. **The production of males and females controlled by food conditions in *Hydatina senta*** La production des sexes en relation avec la nourriture chez *H. s.* *Science*, t. 39, 1914 (832-833).

Divers biologistes ont cherché s'il existait une relation entre la qualité de la nourriture et la production des sexes chez *H. s.* Dans ce but, W. a nourri des femelles de ces Rotifères avec des cultures variées de Protozoaires. Il a constaté que les cultures d'un Flagellé incolore du genre *Polytoma*, quand elles étaient données comme nourriture régulière, déterminaient la production de femelles seules. Par contre, un Flagellé vert appartenant au genre *Dunaliella* TEODOR = *Chlamydomonas* COHN, quand il était donné comme nourriture de façon intermittente, amenait la production d'un haut pourcentage de mâles.

EDM. BORDAGE.

14. 307. VON SCHARFENBERG, U. **Weitere Untersuchungen an Cladoceren über die experimentelle Beeinflussung des Geschlechts und der Dauerbildung** (Nouvelles recherches sur les Cladocères à propos de la détermination du sexe et de la formation des œufs de durée). *Intern. Rev. ges. Hydrobiol.*, VI, biol. suppl., 1914 (34 p., 2 fig.).

Comme l'ont montré les travaux précédents de l'auteur (voir *Bibl. evol.*, 12. 64), il faut distinguer soigneusement les facteurs de la production des œufs

éhippiaux de ceux de la détermination du sexe des œufs parthénogénétiques. En nourrissant des *Daphnia magna* avec des Algues vertes, on obtient uniquement des œufs parthénogénétiques, en les nourrissant avec des détritus (provenant d'Algues précédemment digérées), presque uniquement des œufs de durée, après un nombre de portées individuellement variable. La nourriture insuffisante n'a pas le même effet, et il n'est pas dû non plus à l'oxygénation moindre de l'eau en pareil cas. Au contraire ce facteur n'a absolument aucune action sur la détermination du sexe. Chez *D. pulex*, les phénomènes sont inverses : la nature des aliments n'a aucune influence sur la production d'œufs de durée tandis que les détritus, de même que l'élévation du nombre des générations et des portées, paraissent favoriser la production de mâles, en intervenant dans l'ensemble complexe des causes internes et externes. L'éhippium de *D. magna* diffère de celui de *D. pulex* par la présence de nombreux crochets provenant de la mue de la carapace; ceci serait une adaptation à la vie dans les petites mares qu'habite cette espèce (tandis que l'autre peuple les grands étangs) leur permettant de s'agglutiner en masses aisément transportées par les gros animaux.

P. DE BEAUCHAMP.

308. AGAR, W. E. **Parthenogenetic and sexual reproduction in *Simcephalus vetulus* and other Cladocera** (Reproduction parthénogénétique et sexuée chez *S. v.* et chez d'autres Cladocères). *Journ. of Genetics*, **3**, 1914 (179-194).

A. rejette la conception weismannienne absolue des cycles reproductifs relevant entièrement, chez les Cladocères, des conditions internes, et fait dépendre leur sexualité, en partie, de facteurs externes non encore complètement analysés, pouvant agir cumulativement sur une série de générations. Il y a, chez beaucoup d'espèces, des périodes de labilité, où la sexualité est plus facilement influencée par ces facteurs (Cf, WOLTERECK, PAPANICOLAU, etc.).

M. CAULLERY.

309. WOHLGEMUTH, R. **Beobachtungen und Untersuchungen über die Biologie der Süßwasserostracoden ; ihr Vorkommen in Sachsen und Boehmen, ihre Lebensweise und ihre Fortpflanzung** (Observations et recherches sur la biologie des Ostracodes d'eau douce : occurrence en Saxe et Bohême, modes de vie et reproduction). *Intern. Rev. ges. Hydrobiol.*, **VI**, biol. suppl., 1914 (72 p., fig.).

Laissant de côté les intéressantes données éthologiques que renferme ce travail, nous en détacherons quelques données sur la reproduction. Le *g. Darwinula* est seul vivipare et offre des individus mélangés de tous âges en toute saison, tandis que les ovipares ont des générations successives bien séparées ; en effet le développement est lent et chaque femelle paraît ne pondre qu'une fois, un grand nombre d'œufs par compensation, qui sont fixés près de la surface en eau insuffisamment aérée, au fond dans le cas contraire. On distingue des espèces à reproduction sexuelle, avec peut-être une parthénogenèse restreinte, des espèces purement parthénogénétiques dans nos climats, celles des sous-familles Cyprinæ et Cypridopsinæ (dans certaines les mâles sont connus du N. de l'Afrique), une enfin qui présente les deux modes, *Cyprinotus incongruus*. L'auteur en a observé dans la nature des colonies purement parthénogénétiques où aucune condition de culture n'a pu faire apparaître la sexualité, d'autres bisexuels qui en élevage sont devenues parthénogénétiques à la première génération, sauf dans certaines cultures apparemment mal nourries. Il a été pourtant

impossible de faire réapparaître la sexualité par une alimentation insuffisante. Enfin des œufs de colonies parthénogénétiques recueillies dans la nature ont pu donner des individus des deux sexes. Il est possible que le domaine de l'auteur se trouve à la jonction de deux zones, septentrionale et méridionale, où la parthénogenèse et la bisexualité existent exclusivement.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 310. KERB, HEINZ. **Studien über die ungeschlechtliche Fortpflanzung der *Gonactinia prolifera* Sars** (Études sur la multiplication asexuée de *G. pr.*). *Bergens Museums Aarboyg*, 1913, 6 fig., 13 p.

La division transversale propre à l'Actinie en question se répète, contrairement à certains auteurs, sur les deux produits de la division ; si quelquefois l'individu supérieur seul recommence à se diviser avant d'être détaché, c'est uniquement en raison des meilleures conditions de nutrition. Les deux individus peuvent aussi renfermer des gonades en même temps. Le phénomène, malgré quelques analogies de détail, n'est donc point assimilable à la strobilation d'un scyphistome.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 311. TOURNOIS, JULIEN. **Études sur la sexualité du Houblon**. Thèse Paris et *Ann. Sci. Nat. Bot.*, t. 19, 1914 (49-190, 23 fig., pl. 6-10).

Dans cette intéressante monographie du Houblon, T. décrit diverses anomalies de sexualité obtenues dans ses cultures. Les Houblons sont normalement dioïques, mais la réunion sur le même pied de fleurs des deux sexes est cependant assez fréquente chez l'*Humulus lupulus* ; la dioécie persiste en fait, en raison de l'avortement des fleurs du sexe surajouté. Chez l'*H. japonicus*, particulièrement dans des cultures d'hiver donnant des plantes à floraison précoce, T. a observé que les pieds mâles pouvaient être parfois transformés en plantes fonctionnellement monoïques ou même presque exclusivement femelles. En même temps dans les fleurs mâles on voit se substituer ou se superposer aux organes normaux, des stigmates ou des carpelles stériles. Les conditions qui déterminent ces anomalies sont en particulier celles qui diminuent la transpiration, et tendent à abaisser la tension osmotique de la sève. L'ovule du Houblon commun peut évoluer en graine sous l'action de pollens étrangers, comme ceux du Houblon japonais ou même du Chanvre ; dans le premier cas il y a sans doute fusion nucléaire des gamètes ; dans le second, simple excitation à un développement parthénogénétique. D'ailleurs les graines ainsi formées ne renferment que des embryons irréguliers et abortifs.

CH. PÉREZ.

14. 312. YORK, HARLAN, H. **Some observations in the sexuality of *Spirogyra***. *Science*, t. 38, 1913 (368-369).

Les gamètes des *Spirogyra* sont décrits dans les traités de botanique comme étant morphologiquement semblables. Quelques rares auteurs ont cependant fait connaître que, chez certaines espèces, la taille des gamètes femelles l'emporte sur celle des gamètes mâles. Y. a eu l'occasion de constater que, chez *S. crassa*, les chloroplastes des gamètes femelles, observés immédiatement après la formation des tubes de conjugaison, contiennent une plus grande quantité d'amidon et un plus grand nombre de pyrénoides que n'en contiennent les gamètes mâles. Des différences analogues furent observées par Y. chez trois autres espèces indéterminées du genre *Spirogyra*. L'auteur en conclut que, du moins chez certaines espèces du genre en question, il existe des différences morphologiques et des différences physiologiques permettant d'opérer une distinction entre les gamètes mâles et les gamètes femelles

EDM. BORDAGE.

BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

313. SCHAXEL JULIUS. **Zur Kritik des Neovitalismus** (Critique du néovitalisme). *Jen. Zeitschr.*, t. 52, 1914 (12 p.).

Résumé d'une conférence où SCH. critique les idées néovitalistes de DRIESCH. Il montre, en s'appuyant en particulier sur les résultats de ses propres recherches (V. *Bibliographia evolutionis* n°s 12, 393, 14. 131), que le développement est déterminé par des conditions mécaniques et physico-chimiques, chaque étape qui résulte des précédentes étant à son tour cause déterminante de celles qui vont suivre. Seule la conception mécaniste de la vie est l'attitude qui convient à celui qui cherche les véritables explications des processus morphogénétiques.

CH. PÉREZ.

314. CASTLE, W. E. et PHILLIPS, JOHN C. **Farther experiments on ovarian transplantation in Guinea-pigs** (Nouvelles expériences sur la transplantation des ovaires chez les femelles de Cobaye). *Science*, t. 38, 1913 (783-786).

C. et P. ont poursuivi les recherches qui leur avaient déjà fourni, en 1909 et en 1911, d'intéressants résultats (V. *Bibl. Evol.*, 12, 189). Voici un exposé succinct de trois expériences récentes.

I. — Les ovaires d'une femelle noire furent greffés dans le corps d'une femelle blanche. Cette dernière fut ensuite accouplée avec un mâle albinos. Il en résulta 6 jeunes entièrement noirs. C. et P. en concluent que le tissu ovarien prélevé sur la femelle noire conserva inaltéré le facteur « coloration noire » pendant toute la durée de son séjour dans le corps de la femelle albinos. Ils ajoutent que cette dernière était *virtuellement* ou *potentiellement* un animal noir dépourvu de pigment.

II. — La femelle qui fournit les ovaires était blanche (albinos) ; celle sur laquelle on les greffa présentait un pelage crème et avait les yeux bruns. Cette dernière, accouplée avec un mâle albinos, donna trois jeunes, dont l'un était crème avec des yeux bruns, tandis que les deux autres étaient albinos. La naissance de ces deux derniers n'est pas interprétée par P. et C. comme la preuve d'une influence somatique exercée par la femelle sur laquelle la greffe fut pratiquée. Ils allèguent que les Cobayes composant la portée à laquelle appartenait la femelle qui fournit les ovaires étaient hétérozygotes en ce qui a trait à l'albinisme ; de sorte que l'on pouvait s'attendre à ce que le tissu ovarien donnât en quantités égales des ovules transmettant, les uns, le caractère « pelage crème avec yeux bruns », les autres le caractère « albinisme ».

III. — La femelle sur laquelle furent prélevés les ovaires était de couleur isabelle pâle, comme ses parents. La femelle sur laquelle fut opérée la transplantation était d'un brun chocolat, comme ses parents également. Elle fut accouplée avec un mâle albinos dont les parents possédaient un pelage crème et des yeux bruns. De cet accouplement on pouvait croire, *a priori*, qu'il naîtrait des petits bruns (ou des albinos « potentiellement » bruns). En réalité, il naquit cinq petits dans l'ordre suivant : un mâle albinos, une femelle isabelle pâle, un mâle isabelle et jaune clair, un mâle albinos et une femelle albinos. Sur ces cinq jeunes, deux, au lieu d'être bruns comme la femelle sur laquelle les ovaires furent greffés, offraient la coloration isabelle, comme la femelle sur laquelle les ovaires furent prélevés. Quant aux trois jeunes albinos, il était nécessaire de voir si, virtuellement, ils étaient bruns ou isabelle. Les auteurs ne purent expérimenter que sur l'un de ces jeunes, un mâle, qui donna, avec

des femelles brunes, deux petits à pelage brun et un petit à pelage isabelle, ce qui prouverait que ce mâle était « virtuellement » isabelle, bien qu'il fût hétérozygote relativement à la coloration brune. C. et P. pensent qu'il tenait cette coloration isabelle de la femelle qui fournit les ovaires. Des trois expériences précitées ils déduisent qu'ils ont obtenu une vérification de la théorie de WEISMANN sur la séparation physiologique entre soma et germen : le second ne pourrait être modifié sous l'influence du premier. EDM. BORDAGE.

14. 315. LACASSAGNE, ANTOINE. **Étude histologique et physiologique des effets produits sur l'ovaire par les rayons X.** Thèse doct. médecine (255 p., 16 fig.). Lyon 1913.

Historique de la question et expériences personnelles sur la Lapine. L'involution de l'ovaire irradié peut se décomposer en cinq périodes successives : 1° pendant les quinze premiers jours, disparition de tous les follicules en voie d'évolution et de la presque totalité des follicules primaires ; 2° du 2° au 4° mois, régression de la glande interstitielle ; puis 3° reconstitution partielle de cette glande ; 4° à partir du 6° mois évolution des follicules éventuellement épargnés ; 5° achèvement de la stérilisation définitive. Aucun follicule n'est jamais reformé pour remplacer ceux détruits par l'irradiation. Les oocytes et les cellules folliculaires sont très sensibles ; pour les cellules folliculaires la sensibilité augmente progressivement avec l'évolution du follicule ; une fois transformées en cellules de corps jaune, elles deviennent complètement insensibles. Les cellules conjonctives de la zone corticale et les cellules interstitielles achevées sont insensibles. Les processus histologiques de la dégénérescence du follicule après irradiation correspondent en général à ceux de l'atrésie physiologique normale. L'autolyse a une importance prédominante. L'invasion leucocytaire est toujours très réduite ou nulle. Les cellules folliculaires envahissent l'oocyte ; dans les follicules âgés l'oocyte présente d'abord des symptômes de division. L'irradiation ne provoque pas directement la destruction de la glande interstitielle ; celle-ci continue son évolution normale. Mais en supprimant les follicules et faisant cesser leur atrésie physiologique, l'irradiation tarit la source principale de cette glande temporaire, et entraîne son atrophie par absence de remplacement des cellules vieillies. La durée normale des cellules interstitielles peut être évaluée approximativement à trois ou quatre mois. CH. PÉREZ.

14. 316. ADLER, LEO. **Metamorphosestudien an Batrachierlarven** (Recherches sur la métamorphose des Batraciens. I. Extirpation de glandes endocrines A. Extirpation de l'hypophyse). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (p. 21-45, pl. 1).

A. détruit l'hypophyse de têtards de *Rana temporaria*, à l'aide d'un galvanocautère spécial (voir dans le mémoire les repères et la technique). Il opère sur des têtards ayant 22-23 mm. de longueur totale (22-25 avril). Sur 1.200 larves opérées, 80 ont survécu plus de 5 jours et ont été placées dans des aquariums divisés en deux compartiments séparés par une toile métallique (l'un des compartiments était occupé par des témoins normaux qui se sont métamorphosés vers le 15 juin). Ces 80 larves ont succombé à diverses époques sans s'être métamorphosées et ont été autopsiées afin de reconnaître celles où l'hypophyse avait été effectivement détruite et où n'avaient pas été produites d'autres lésions du cerveau. — Finalement 3 larves ont survécu jusqu'au milieu de novembre. Elles avaient atteint sans s'être métamorphosées la taille considérable de 60-63 mm. ; l'intestin était très long et de caractère entièrement larvaire ; la partie germinale des gonades était très réduite (inférieure à celle d'une larve normale de 20 mm. ; il y avait donc eu atrophie depuis l'opération). La partie prégermi-

nale antérieure était au contraire très développée. L'épiphyse et le thymus étaient normaux, mais la thyroïde était très réduite et profondément altérée (atrophie profonde. — Sans vouloir trop généraliser, en raison du petit nombre des larves ayant survécu longtemps. A. conclut que l'hypophyse n'est pas indispensable aux larves de Batraciens mais que son extirpation entraîne l'atrophie de la thyroïde et par elle l'arrêt de la métamorphose (Cf. BABAK qui en nourrissant des Axototl avec un peu de tissu thyroïdien provoque leur transformation en Amblystomes, *Zentralbl. f. Physiol.* 1913 et GUDERNATSCH, *Arch. f. Entw. mech.*, t. 35, 1912). Il y a en outre un très grand accroissement de la taille.

M. CAULLERY.

14. 317. CENI, CARLO. **Die Genitalzentren bei Gehirnerschütterung** (Les centres génitaux et l'ébranlement cérébral). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (46-50).

C. a montré antérieurement la présence de centres nerveux génitaux fonctionnels et trophiques dans l'écorce cérébrale ; la lésion de ces centres entraîne des troubles ou des arrêts de la spermatogenèse et de l'ovogenèse (atrophie aiguë du parenchyme séminal, dégénérescence des ovules). Toute l'écorce cérébrale doit même avoir une action régulatrice. Dans ses expériences nouvelles (sur des coqs, des pigeons et des chiens) C. a constaté qu'un simple ébranlement de l'écorce, des lésions proprement dites, suffisent à provoquer des troubles génitaux. Ainsi un seul choc entraînant une perte de conscience et une paralysie complète de 15-20 heures chez un chien provoque la cessation de la spermatogenèse, une atrophie considérable, et des anomalies des mitoses. C. a observé un fait du même ordre chez l'homme (atrophie des testicules dans les 22 jours qui ont suivi un traumatisme crânien).

M. CAULLERY.

14. 318. HOLMES, S. J. **The cultivation of tissues from the Frog** (La culture des tissus de la Grenouille). *Science*, t. 39, 1914 (107-108).

En se basant sur les recherches de CARREL, H. a pu cultiver *in vitro*, dans la lymphe ou dans le plasma en gouttes pendantes, de minuscules fragments de différents tissus prélevés sur des Grenouilles. Les cellules sont demeurées vivantes pendant plusieurs semaines. Des fragments de rate, de moelle osseuse et de pseudothyroïde ont donné naissance à une sorte de frange constituée par des cellules ressemblant à des leucocytes et s'étendant progressivement dans le milieu environnant. De grandes cellules de tissu conjonctif se montrèrent aussi et devinrent, comme les autres, le siège de mouvements amiboïdes. De petits fragments de tissus se désagrégèrent presque entièrement en cellules isolées. Les cellules épithéliales de la peau s'étendent généralement sous la forme d'un mince feuillet de tissu. Des cellules de l'épiderme peuvent cependant se détacher de l'ensemble et se déplacer librement. Dans certains cas, des cellules à pigment noir devinrent libres et mobiles après avoir émis des pseudopodes. Sur quelques préparations d'épithélium du péritoine, il y eut accroissement très net des fragments cultivés sous forme de cellules aplaties disposées en une seule couche. Beaucoup de ces cellules à contour hexagonal possédaient des cils vibratiles qui se montrèrent actifs pendant plus de deux semaines. Quelques-unes d'entre elles se détachèrent complètement des autres et é mirent de très grands prolongements ramifiés.

EDM. BORDAGE.

14. 319. EKMAN, GUNNAR. **Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung der Kiemenregion (Kiemenfäden und Kiemenspalten) einiger anuren Amphibien** (Recherches expérimentales sur le développe-

ment de la région branchiale (filaments et fentes) de quelques Amphibiens anoures). *Morpholog. Jahrbuch.*, LVII, 1913 (p. 479-575, 78 fig.).

14. 320. — **Ueber die Entstehung von Kiemenfäden und Kiemenspalten aus transplantiertem, ortsfremdem Ectoderm bei *Bombinator*** (Sur la production de fentes et de filaments branchiaux à partir de l'ectoderme transplanté chez *B.*). *Ibid.* (p. 576-592, 7 fig.).

Chez les larves d'Anoures, les branchies externes (et même chez *Bombinator* une partie des branchies internes) se développent aux dépens de l'ectoderme seul. Mais il serait possible que, comme cela s'observe pour le cristallin par exemple, cette formation fut induite par le voisinage de l'endoderme des fentes branchiales. Or il n'en est rien : l'ectoderme de la région quand on détruit sous lui l'endoderme, qu'on le transplante en un autre point du corps (même d'un autre individu) ou qu'on lui fait subir une rotation sur place développe quand même ses branchies. Dans ce dernier cas, elles peuvent se vasculariser et persister (on en obtient ainsi sur l'arc hyoïde qui n'en porte pas normalement); dans les autres elles s'atrophient sur place. Si de l'endoderme y pénètre de façon atypique, il n'influence en rien leur forme. L'ectoderme a donc en lui ses facteurs de détermination propres, au maximum chez *Rana fusca*, et ils sont contenus dans sa couche profonde seule (chez *R. esculenta*). De même pour les fentes, évaginations de l'endoderme et invaginations de l'ectoderme se forment indépendamment et s'abouchent sans provoquer quand elles sont déplacées l'apparition de leur correspondante; mais on peut obtenir par la transplantation de l'une d'elles destinée à s'ouvrir l'ouverture de l'autre partie d'une fente qui ne s'ouvre pas normalement, il y a donc réaction réciproque. D'une façon générale l'ectoderme d'une autre portion du corps, transplanté sur la région branchiale, ne donne pas lieu à la formation de branchies; il existe pourtant, au moins chez *Bombinator*, deux portions voisines de celle-ci, l'une ventrale (région cardiaque, où se formera le tube expirateur), l'autre postérieure (région du rein antérieur), dont les transplantations fournissent un résultat positif.

P. DE BEAUCHAMP.

14. 321. JENKINSON, J. W. **On the relation between the structure and the development of the centrifuged egg of the Frog** (Corrélation entre la structure et le développement de l'œuf centrifugé chez la Grenouille). *Quart. Journ.*, t. 60, 1914 (61-158, 18 fig., pl. 7-12).

J. a fécondé artificiellement des œufs de Grenouille, puis a attendu que l'apparition de l'espace périvitellin leur permit de tourner librement dans leur coque. Il les a alors centrifugés, par conséquent dans le sens de leur axe morphologique primitif et obtenu une stratification plus ou moins accusée du matériel figuré. En centrifugeant d'autre part de la pulpe d'œufs écrasés, il a pu opérer une séparation analogue et aborder l'étude chimique des divers constituants de l'œuf. Les processus de segmentation sont altérés, conformément à ce qu'ont déjà décrit les auteurs antérieurs, notamment O. HERTVIG; ils se rapprochent de ceux qu'on observe normalement dans les œufs téloécithes, et peuvent même aboutir dans les cas extrêmes à la formation d'une calotte blastodermique coiffant un vitellus insegmenté. Les stades ultérieurs, dont J. donne de nombreuses figures d'ensemble, et des dessins de coupes, présentent des malformations diverses, surtout manifestes dans les régions qui correspondent au pôle animal et au pôle végétatif, où la constitution primitive de l'œuf a été le plus profondément modifiée; moins sensibles au contraire dans les régions moyennes, moins affectées par la centrifugation. J. conclut de ses expériences qu'un certain arrangement des matériaux les plus visibles de l'œuf (proto-

plasme, glycogène, graisse, vitellus) est la condition nécessaire d'un développement normal ; et les enclaves du protoplasme, bien que n'étant pas par elles-mêmes vivantes, et ne pouvant pas être appelées elles-mêmes organo-formatives, ont cependant une influence capitale sur le développement embryonnaire.

CH. PÉREZ.

RÉGÉNÉRATION

14. 322. WACHS, H. **Neue Versuch zur Wolffschen Linsenregeneration** (Nouvelles expériences sur la régénération wolffienne du cristallin). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (384-451, pl. 12-20).

W. reprend l'étude expérimentale de la régénération du cristallin des Batraciens aux dépens de l'iris. Gust. WOLFF, dans un travail retentissant, en 1893 avait déclaré trouver là une preuve de finalité dans les processus biologiques ; le fait lui-même a été plusieurs fois confirmé depuis, et sa signification abondamment discutée. WACHS a repris complètement le problème avec de nouveaux procédés expérimentaux (opération dans des larves jeunes, anesthésiées au chloréthane, sous le binoculaire ; sur 192 opérations, 6 cristallins seulement ont été lésés dans cette extirpation). Il confirme d'une façon générale les faits énoncés par G. WOLFF mais il conclut que la régénération est déterminée vraisemblablement par des actions sécrétoires provenant de la rétine et agissant sur les cellules de l'iris. Dans les conditions normales ces actions sont neutralisées par des actions antagonistes du cristallin. En particulier la régénération ne se produit pas si l'on implante avec succès un cristallin plus petit ; elle débute si le cristallin implanté fait trop saillie dans la chambre antérieure ou postérieure de l'œil. Pour qu'il y ait régénération il faut que la pression du cristallin sur l'iris soit supprimée. Dans la nature la régénération du cristallin aux dépens de la partie supérieure de l'iris se fait de même à la suite de traumatismes. Pour le détail, voir le mémoire.

M. CAULLERY.

14. 323. EKMAN, GUNNAR. **Experim. Beitr. zur Linsenbildungsproblem bei den Anuren mit besond. Berücksichtigung von *Hyla arborea*** (Expériences sur le problème de la formation du cristallin chez les Anoures, spécialement chez *H. a.*). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (327-351, 19 fig.).

Ce problème a été maintes fois étudié ces dernières années. E. a. ou bien fait tourner de 180° un morceau rectangulaire de la peau latérale de la tête, soit transplanté sur la tête un morceau de peau du tronc après avoir préalablement enlevé la peau céphalique. Il discute les diverses causes d'erreur tenant à ce que dans ces manœuvres les cellules formatives du cristallin n'auraient pas été enlevées. Dans des expériences sur *H. a.*, il a constaté que toute la peau (sauf celle de la vésicule auditive et de l'ébauche nasale) est capable de produire un cristallin sous l'influence de la capsule oculaire. La formation du cristallin n'est donc pas une autodifférenciation chez la Rainette (c'est le contraire chez *Rana esculenta*).

M. CAULLERY.

14. 324. HANKO, B. **Ueber das Regenerationsvermögen und die Regeneration verschiedener Organe bei *Nassa mutabilis* L.** (Sur le pouvoir régénérateur et la régénération de divers organes chez *N. m.*) (*Arch. f. Entm. mech.*, 36, 1914 (447-507, 23 fig. et pl. 16-17).

N. m., a une faculté de régénération considérable, même chez les individus

âgés. H. a obtenu aisément la régénération des filaments terminaux du pied, de grandes portions du pied lui-même, de l'opercule (Cf. HANKO, *Murex brandaris*) qui peut être régénéré plusieurs fois. Le pied entier peut être régénéré en 3-4 semaines, si on nourrit l'animal. Les tentacules sont complètement régénérés en 1 mois 1/2; la régénération de l'œil est visible à l'œil nu, au bout de 15 jours (les éléments rétinien se forment aux dépens de l'ectoderme) et l'œil régénéré est fonctionnel au bout d'un mois. Le siphon se régénère très vite. La régénération de la trompe débute, mais est arrêtée par la mort de l'animal, par inanition. On obtient aisément des bifurcations des divers organes. H. a étudié la régénération des tissus. — H. a vérifié, sur *Nassa*, que la glande pédieuse est bien l'organe producteur des coques ovigères, comme l'a établi PELSENEER (*Bull. Scientif. Fec. Belg.*, t. 44, 1910).

M. CAULLERY.

14. 325. KRIZENECKY, JAR. **Experimentelle und theoretische Untersuchungen über die Restituten der Insektenflügel** (Recherches théoriques et expérimentales sur la reconstitution de l'aile des Insectes). *Arch. f. Entw. mech.*, t. 39, 1914 (p. 131-162, 177-216, pl. 4 et 5).

K. coupe à différents niveaux l'ébauche des ailes chez la pupe de *Tenebrio molitor*. Il y a tous les degrés de guérison du traumatisme depuis la simple cicatrisation jusqu'à la reconstitution intégrale du bord de l'aile. Le degré de réparation dépend de l'âge de la pupe et du niveau de la coupe. — La possibilité de régénération des ailes va donc en diminuant au fur et à mesure que l'animal avance dans son développement. Chez la larve il peut y avoir encore une formation d'ébauche, des ailes par bourgeonnement; chez la pupe il n'y a plus que remaniement des tissus déjà existants.

M. CAULLERY.

14. 326. MRAZEK, AL. **Regenerations versuche an der tripharyngealen Planaria anophthalma** (Expériences de régénération sur *P. a.*, espèce tripharyngée). *Arch. f. Entw. Mech.*, t. 38, 1914 (252-276, 9 fig.).

M. a réussi à amener et à conserver vivantes à Prague cette espèce du Monténégro. Le pouvoir de régénération y semble beaucoup moins développé que chez *P. alpina* (qui est très voisine et probablement l'espèce souche de *P. anophth.*). M. s'est attaché à l'étude de la régénération du pharynx; un morceau sectionné en avant de la région pharyngienne se régénère facilement. D'une façon constante, il se forme trois pharynx, dont les ébauches apparaissent successivement mais à des stades très précoces: M. conclut que la tripharyngie est devenue un caractère stable et spécifique.

M. discute et s'attache à réfuter les objectives faites par WILHELMI à la théorie qu'il avait proposé pour l'origine de la polypharyngie des planaires (régénération précoce et avortement de la division du corps chez des espèces fissipares). Il combat celle de W. (qui voit l'origine du phénomène dans la réparation de traumatismes). Il remarque que *Plan. anophthalma* existe à partir des points où *P. alpina* ne peut plus subsister. L'apparition de la tripharyngie peut être liée à la réaction (par des divisions multipliées) de *P. alp.* à des conditions extérieures défavorables.

La tripharyngie n'est pas, suivant M., un stade phylogénétique de la polypharyngie, qui a pu apparaître subitement comme une mutation.

M. CAULLERY.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE

327. LUNDEGARDH, H. **Protoplasmastruktur** (Structures protoplasmiques). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (589-598).

L. passe en revue un certain nombre de travaux récents publiés en botanique sur diverses structures figurées du protoplasme : mitochondries, etc. Il estime qu'on s'est laissé entraîner à des erreurs en attribuant à ces formations un rôle essentiel dans une foule de fonctions cellulaires, et en en faisant les organites mêmes de ces fonctions. Leur apparition est tout simplement une manifestation des échanges métaboliques qui accompagnent ces fonctions.

CH. PÉREZ.

328. SCHUSTOW, L. VON. **Ueber Kernteilungen in der Wurzelspitze von *Allium cepa*** (Caryocinèses dans la pointe de la racine de l'A. c.). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (340-388, pl. 14-16).

V. SCH. reprend l'étude des caryocinèses somatiques et discute les interprétations émises sur ce sujet par KR. BONNEVIE (*Ibid.*, t. 1, 1908). Les chromosomes sont au nombre de 16. Nettement subdivisés à la métaphase, ils ne le sont plus à l'anaphase ; mais à la télophase un remaniement chromatique fait apparaître un double spirème dont les filaments courent deux à deux parallèlement, parfois tordus l'un autour de l'autre, et réunis par des anastomoses. Cet état persiste même dans le méristème ; et, sans que l'on soit passé par un stade de réseau véritable, les filaments de la télophase se transforment directement dans des chromosomes de la prophase suivante ; et les chromosomes sont ainsi dédoublés pendant toute la prophase (Cf. DEHORNE, *Bibliogr. Evolut.*, n° 11, 323). L'agencement de la chromatine en un filament double n'est donc nullement caractéristique de la prophase hétérotypique de maturation, et ne peut servir à étayer la croyance à une conjugaison parallèle des chromosomes (parasyndèse) (contra GRÉGOIRE, etc.).

CH. PÉREZ.

329. WASIELEWSKI, TH. VON et KUHN, ALFRED. **Untersuchungen über Bau und Teilung des Amöbenkernes** (Structure et division du noyau d'une Amibe). *Zool. Jahrb. Anat.*, t. 38, 1914 (253-326, 8 fig., pl. 15-17).

W. et K. concluent de leurs recherches sur les *Vahlkampfia* que le noyau se compose de deux éléments qui sont d'une façon permanente morphologiquement distincts : un exocaryon (Aussenkern) en couche corticale, contenant la chromatine nucléaire et un corps central, exempt de chromatine, qui est l'appareil de division. Alvéolaire à l'état quiescent, l'exocaryon se résout au moment de la division en chromosomes qui se disposent en plaque équatoriale ; les moitiés séparées de ces chromosomes donnent par leur résolution ultérieure en couche alvéolaire les exocaryons des cellules filles. Le corps central, qui contient sans doute toujours un centriole, donne les corpuscules polaires et la colonne axiale du fuseau ; à la télophase les corpuscules polaires et les restes fusoriaux se fusionnent pour donner les nouveaux corps centraux.

CH. PÉREZ.

330. HERWERDEN, M. A. VAN. **Ueber die Nucleasewirkung auf tierische Zellen. Ein Beitrag zur Chromidienfrage** (Action de la nucléase sur les cellules animales ; contribution à l'étude des chromidies). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (431-449, 14 fig.).

V. H. s'est proposé d'étudier chimiquement les enclaves chromatiques contenues dans le cytoplasme de divers œufs et interprétées récemment par SCHAXEL comme des grains chromatiques expulsés du noyau (V. *Bibliogr. Evol.* n° 11. 313, 12. 121, 12. 393). Il a fait des expériences de digestion artificielle par de la nucléase extraite de la rate de bœuf. Les grains chromidiaux des ovules d'Echinodermes disparaissent sous l'action de cette diastase; ils sont donc constitués par une combinaison d'acide nucléique. Les accumulations locales de chromidies telles qu'elles ont été décrites dans les oocytes (ergastoplasme de BOUIN dans l'oocyte d'*Asterina gibbosa*) paraissent à V. H. des résultats artificiels de l'action des réactifs. Les chromidies (ou mitochondries) des ovules de *Ciona* ne paraissent pas identiques à celles des ovules d'Echinodermes. La chromatine du noyau et le nucléole sont beaucoup moins affectés par l'action de la nucléase que les grains du cytoplasme. Il est possible que ces grains proviennent du noyau; mais on doit considérer que la preuve péremptoire de leur expulsion n'a pas encore été apportée; et il est prématuré de les considérer comme une chromatine extranucléaire

CH. PÉREZ.

14. 331. DERSCHAU, M. v. **Zum Chromatindualismus der Pflanzenzelle** (Dualisme chromatique des cellules végétales). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (220-240, pl. 17).

On sait que des colorations doubles appropriées mettent en évidence une dualité de composition chimique de la chromatine: basichromatine et oxychromatine ou plastine. Dans toute la physiologie cellulaire, ce sont ces substances qui jouent le rôle essentiel; le protoplasme ne joue que le rôle d'un intermédiaire, par lequel les substances nucléaires sont transportées aux divers points de la cellule. Tout ce que l'on a décrit comme différenciations spéciales: trophoplasme, kinoplasme, mitochondries, centres, etc ne sont pour D. que des substances nucléaires en migration sur le réseau cytoplasmique. Les grains chlorophylliens eux-mêmes sont des dérivés du noyau. En somme c'est dans le nucléole qu'il faut voir le centre essentiel de toute la vie cellulaire.

CH. PÉREZ.

14. 332. GRAPER, LUDWIG. **Eine neue Anschauung über physiologische Zellausschaltung** (Une conception nouvelle sur l'élimination physiologique des cellules). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (373-394, 3 fig., pl. 29).

Même dans les organes de l'adulte on rencontre sporadiquement des mitoses. La contrepartie de cette prolifération doit être une élimination de cellules vieillies. Cette suppression doit se faire de la façon suivante. Les cellules débilitées ont tendance à perdre leur individualité et à se fusionner avec une de leurs voisines; après quoi leur noyau dégénère par chromatolyse. Ce sont ces inclusions chromatolytiques des cellules qui ont pu souvent donner lieu à des interprétations variées, et même être éventuellement prises pour des parasites intracellulaires. Ces processus doivent se rencontrer non pas seulement dans la généralité des organes, où ils peuvent être difficiles à déceler, mais surtout dans l'atrophie d'organes temporaires larvaires (sac vitellin, organes des têtards d'Anoures), dans l'involution d'organes soumis à des oscillations périodiques (testicule de la Taupe), enfin dans les glandes où des cellules sont éliminées sous forme de sécrétion. GR. désigne cette sorte de phagocytose sous le nom de *chromatolyse intracellulaire*; il en étudie des exemples dans l'hépatélium du sac vitellin de l'*Acanthias*. Exceptionnellement il peut y avoir action des cellules voisines sans englobement; c'est la chromatolyse intercellulaire.

CH. PÉREZ.

14. 333. TORRACA, LUIGI. **Il comportamento dei condriosomi nella rigenerazione dei muscoli striati** (Rôle des chondriosomes dans la régénération des muscles striés). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (539-552, pl. 39).

Études faites sur la régénération de la queue chez les Tritons. T. conclut que les mitochondries interfibrillaires dégèrent en même temps que les éléments musculaires eux-mêmes; ils se transforment en granules peu colorables et disparaissent quand la substance contractile se fragmente. Mais les chondriocontes qui entourent les noyaux persistants des fibres coupées, passent avec ces noyaux dans les jeunes myoblastes qui régèrent le muscle; au fur et à mesure que ces myoblastes fusiformes s'allongent, les chondriocontes eux-mêmes s'étirent et se transforment en fibrilles homogènes; leur évolution ultérieure est tout à fait comparable à celle qu'on observe dans le développement embryonnaire normal. T. conclut donc que, dans la régénération des muscles, les mitochondries jouent un rôle de première importance, tout à fait semblable à celui que MEVES, DUESBERG, LUNA, ont décrit dans l'histogénèse embryonnaire.

CH. PÉREZ.

14. 334. GLASER, OTTO. **The water content of the embryonic nervous system** (La teneur en eau du système nerveux de l'embryon). *Science*, t. 39, 1914 (730-731).

Les recherches de G. ont porté sur des embryons de *Rana pipiens*. Il laissait les œufs se développer normalement jusqu'au moment où le corps de l'embryon pouvait être détaché du vitellus à l'aide d'un scalpel à lame très mince. La division était pratiquée assez facilement; mais il était impossible de débarrasser les cellules du tissu nerveux de la quantité considérable de substance vitelline qu'elles contenaient. On pouvait toutefois être certain que, des deux parties que l'on venait de séparer l'une de l'autre en pratiquant une section, l'une était principalement constituée par du vitellus, tandis que l'autre comprenait en majeure partie du tissu nerveux. Ces deux parties étaient pesées soigneusement en vase clos. Elles étaient ensuite amenées à sécher dans le vide. On connaissait donc, pour chacune d'elles, la différence entre le poids primitif et le poids après dessiccation; — différence qui donnait évidemment la teneur en eau de chacune. Pour le sac vitellin, cette teneur est en moyenne de 54,2 0/0; elle est de 80,1 0/0 pour le système nerveux. On peut donc dire que le tissu nerveux larvaire de la Grenouille est un tissu qui contient 80 0/0 d'eau et 20 0/0 de matières sèches. G. rappelle que, d'après DONALDSON, le cerveau de *R. pipiens* adulte contient 84,9 0/0 d'eau, tandis que la moelle épinière du même Batracien adulte n'en contient que 80,5 0/0.

EDM. BORDAGE.

14. 335. SAINT-HILAIRE, C. **Ueber die Veränderungen der Dotterkörner der Amphibien bei der intracellulären Verdauung** (Digestion intracellulaire des plaquettes vitellines des Amphibiens) *Zool. Jahrb. Allg. Zool.*, t. 34, 1914 (107-232, pl. 3-9).

Étude minutieuse des transformations subies par les tablettes vitellines soit dans leur résorption physiologique dans les cellules des embryons, soit dans les cellules folliculaires des ovules atrophiques, soit dans diverses circonstances de digestion expérimentale par les phagocytes de plusieurs animaux variés, par les cellules intestinales d'une Planaire, par des Amibes ou des Ciliés. Dans les processus de résorption, la substance fondamentale du protoplasme joue simplement le rôle de milieu où se passent les réactions; le rôle principal est joué par les enclaves différenciées du protoplasme, grains, vésicules, etc., ce qui explique la diversité des aspects dans les cas particuliers examinés.

CH. PÉREZ.

14. 336. BALLOWITZ, E. **Vier Momentaufnahmen der intracellulären Pigmentströmungen in den Chromatophoren erwachsener Knochenfische** (Quatre étapes des courants intracellulaires de pigment dans les chromatophores des Téléostéens adultes). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (553-557, pl. 40).
14. 337. — **Zur Kenntniss des feineren Baues des Chromatophoren-Protoplasmas** (Structure fine du protoplasme des chromatophores). *Ibid* (558-566, pl. 41-42).
14. 338. — **Ueber die Pigmentströmung in den Farbstoffzellen und die Kanälchenstruktur de Chromatophorenprotoplasmas** (Courants pigmentaires et structure canaliculaire du protoplasme des chromatophores). *Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys.*, 1914 (6 fig., 4 pl.).
B. signale quelques objets particulièrement favorables, qui lui ont permis l'observation sous de forts grossissements de chromatophores à l'état vivant, dans la peau de divers Poissons osseux (*Mullus barbatus*, *Blennius ocellaris*, *Gobius minutus*). Le protoplasme des chromatophores est sillonné par un système de fins canalicules radiaires, où les granules pigmentaires peuvent aller et venir suivant què les canicules se relâchent ou se contractent. B. a pu réussir à prendre, à l'immersion, des films cinématographiques de ces courants pigmentaires.
CH. PÉREZ.
14. 339. COLLIN, BERNARD. **Sur les formes d'involution d'un Infusoire cilié dans le rein d'un Céphalopode**. *Paris, C. R. Ac. Sci.*, t. 158, 1914 (891-892).
Dans les corps fongiformes du rein de *Sepia elegans* on trouve des Infusoires géants (jusqu'à 4 mm. de longueur) opalescents, remplis d'enclaves vitellines, où l'on ne trouve plus trace de noyaux. Ce sont des stades hypertrophiques et dégénératifs du *Chromidina elegans* Fött., qui se produisent quand cet Infusoire traverse l'épithélium des corps fongiformes et tombe dans les cœcums sanguins où il subit une assimilation intense. Ces Infusoires hypertrophiés et dégénérés sont finalement phagocytés par l'hôte.
M. CAULIERY.
14. 340. ORTNER-SCHONBACH, PAULINE. **Zur Morphologie des Glycogens bei Trematoden und Cestoden** (Étude morphologique du glycogène chez les Trématodès et les Cestodes). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (413-449, pl. 18-19).
Distribution du glycogène dans divers tissus et en particulier dans les éléments génitaux de diverses espèces. Les ovules sont dépourvus de glycogène, les éléments vitellogènes en contiennent au contraire abondamment.
CH. PÉREZ.

PRODUITS SEXUELS

14. 341. MULON, P. **Sur le tissu conjonctif du manteau de *Mitylus*. Glande interstitielle génitale**. *C. R. Assoc. Anat.*, t. 15, 1913 (139-160, 17 fig.).
M. signale, dans le manteau de la Moule, une glande interstitielle dont le développement alterne, par une sorte de balancement saisonnier, avec celui de la glande génitale. En particulier cette glande prend un développement très rapide après la fin de la période de reproduction, et ses cellules se chargent de lipoides. Le syncytium réticulé qui constituent les éléments de cette glande est ensuite susceptible de se fragmenter et d'abandonner des sphères de sa propre

substance qui disparaissent dans le milieu intérieur du Mollusque; enfin tout ce qui reste de ce cytoplasme glandulaire peut, à un moment donné, être éliminé hors de l'organisme par une crise de diapédèse.

CH. PÉREZ.

342. FIRKET, JEAN. Recherches sur l'organogenèse des glandes sexuelles chez les Oiseaux. Arch. Biologie, t. 29, 1914 (201-351, 3 fig., pl. 9-13).

F. montre qu'il y a lieu de distinguer, dans l'ébauche génitale du Poulet, deux formations d'aspect assez semblable, mais morphologiquement bien distinctes : 1° les connexions urogénitales, ou ébauche du rete ovarii, qui sont les premières à apparaître et se différencient au sein du mésenchyme qui occupe l'espace compris entre l'épithélium du pli génital et les glomérules wolffiens; 2° les cordons sexuels ou cordons épithéliaux, nés d'une première poussée de bourgeons à partir de l'épithélium germinatif, et qui constitueront les cordons médullaires de l'ovaire. Une poussée ultérieure donnera les cordons corticaux qui constitueront l'ovaire définitif, les cordons médullaires étant au contraire frappés d'une dégénérescence précoce (disparition complète dans le poussin de 14 jours). Il y a lieu de distinguer deux catégories de cellules sexuelles : 1° les gonocytes primaires qui apparaissent très tôt, dans la splanchnopleure des 24-30^e somites, bien avant la constitution des ébauches génitales, et émigrent ensuite par leur amœboïsme propre, vers la racine du mésentère puis dans les ébauches génitales latérales; 2° les gonocytes secondaires qui se différencient plus tardivement in situ par transformation des cellules de l'épithélium du pli génital; ce dernier mérite donc bien l'appellation d'épithélium germinatif. Parmi les gonocytes primaires, il est bien certain que la grande majorité avorte, tous ceux en particulier qui sont restés dans la racine du mésentère ou ont émigré dans les cordons médullaires. Dans la zone corticale, il n'est guère possible de faire le départ entre ce qui est gonocytes primaires immigrés ou gonocytes de néoformation. F. considère cependant comme possible l'aboutissement de quelques gonocytes primaires jusqu'au stade d'oocytes adultes; mais un point lui paraît incontestable, la nouvelle poussée de cellules reproductrices aux dépens de l'épithélium coelomique. D'après F. les gonocytes primaires ont surtout, chez les Vertébrés supérieurs, une signification de rappel phylogénétique; ils sont l'homologue des cellules sexuelles primordiales qui constituent effectivement les glandes génitales, latérales de l'Amphioxus, médianes des Cyclostomes. Dès les Amphibiens on voit apparaître le rôle germinatif de l'épithélium coelomique, qui dans les types supérieurs se substitue aux gonocytes primaires.

Chez le Poulet, dès le jour de l'incubation, on constate une avance notable de l'ébauche ovarique gauche, qui donnera le seul ovaire définitif; elle contient 5 fois plus de gonocytes primaires que la droite. F. pense qu'il y a là le résultat d'un appel chimiotactique plus intense de ces cellules, que leur amœboïsme rend particulièrement indépendantes de l'évolution morphologique des tissus voisins.

CH. PÉREZ.

343. VAN DURME, MODESTE. Nouvelles recherches sur la vitellogenèse des œufs d'Oiseaux aux stades d'accroissement, de maturation, de fécondation et au début de la segmentation. Arch. Biologie, t. 29, 1914 (71-200, 3 fig., pl. 4-8).

V. D. étudie en détail chez diverses espèces (Poule, Pigeon, Hirondelle, etc.) les étapes de la formation des diverses zones du vitellus. Pendant la période d'accroissement de l'oocyte, il distingue trois phases successives. Pendant la

première on observe surtout un grand développement du chondriome, d'abord dans une couche vitellogène qui coiffe en croissant le noyau excentrique, et contient au début le corps vitellin ou centrosome; puis plus tard dans une couche corticale. Ainsi se manifestent d'une part les échanges métaboliques émanant de la vésicule germinative, d'autre part l'apport de matériaux nutritifs venant du follicule. Des boules graisseuses représentent la première apparition du vitellus. Une seconde phase est caractérisée par l'apparition de vésicules vitellines claires, et des premières boules vitellines, celles-ci résultant soit d'une élaboration du contenu des vésicules, soit d'une transformation des mitochondries. Enfin la troisième est marquée par l'augmentation de volume des plaquettes deutoplasmiques au pôle végétatif, et par la différenciation au pôle animal d'un territoire enclavant le noyau et que la finesse de ses granulations vitellines caractérise comme le protoplasme formatif de la cicatricule. La différenciation de ce vitellus plastique se poursuit encore pendant les périodes de maturation et de fécondation, l'étendue du disque qu'il constitue augmentant aux dépens du vitellus blanc sous-jacent. V. D. étudie accessoirement les transformations du noyau pendant la croissance de l'oocyte et donne un certain nombre de figures relatives à l'émission des globules polaires, à la pénétration du spermatozoïde, et aux tout premiers stades de la segmentation. Ces documents sont d'autant plus intéressants que ces processus restent encore, en dehors du beau mémoire de HARPER (*Amer. Journ. Anat.*, t. 3, 1904), à peu près complètement inconnus chez les Oiseaux. V. D. confirme l'existence d'une polyspermie normale, les spermatozoïdes surnuméraires donnant des noyaux mérocytiques, susceptibles de déterminer à la périphérie du disque germinatif une ébauche de segmentation. La pénétration d'un spermatozoïde ne serait pas nécessaire pour l'élimination du second globule polaire. CH. PÉREZ.

14. 344. MONTEROSSO, BRUNO. **Ulteriori ricerche sulla granulosa del follicolo ovarico nei Mammiferi (Cagna)** (Nouvelles recherches sur la granulose des follicules ovariens de la Chienne). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (195-219, pl. 15-16).

Contrairement à l'opinion courante, la granulosa n'est pas un tissu stratifié, mais formé d'une seule assise de cellules, étirées dans le sens radial, et dont les noyaux sont à des distances diverses de la surface de l'oocyte. Cette assise dérive par différenciation d'un syncytium périovulaire; elle a nettement un rôle de sécrétion glandulaire; dont les produits traversant la zone pellucide à l'état de grains minuscules. CH. PÉREZ.

14. 345. REGAUD, CL. et LACASSAGNE, ANT. **Les follicules anovulaires de l'ovaire chez la Lapine adulte.** *C. R. Assoc. Anat.*, t. 45, 1913 (15-27, 5 fig.).

Il existe normalement, dans la zone corticale de l'ovaire de la Lapine adulte, des follicules dépourvus d'oocytes. Ils dérivent de petits nodules épithéliaux, dérivant bien probablement de poussées en profondeur de l'épithélium germinatif, et sont remarquables par leur résistance particulière à l'action des rayons X. CH. PÉREZ.

14. 346. CURTIS, MAYNIE R. **Studies on the physiology of reproduction in the domestic Fowl. VI. Double and triple-yolked eggs** (Études sur la physiologie de la reproduction chez la Poule. VI. Œufs à deux et à trois jaunes). *Biol. Bull.*, t. 26, 1914 (55-83, 4 fig.).

Durant les six dernières années, plus de 3.000 poules différentes ont été observées, chacune au moins pendant un an à la Station d'Agriculture expérimentale de l'État du Maine, et l'on n'a recueilli en tout que trois œufs à trois jaunes. Ce sont les jeunes poulettes tout au début de leur période de ponte qui présentent une tendance manifeste à produire des œufs à plus d'un jaune. Cette tendance se manifeste chez environ 20 0/0 des poulettes qui commencent à pondre avant 7 mois. Des œufs à deux jaunes peuvent encore être exceptionnellement pondus par des poules adultes, mais précisément par des individus qui en ont déjà pondus dans leur jeune âge. Les deux jaunes juméaux peuvent avoir en commun toutes les enveloppes, ou avoir au contraire chacun en propre une ou plusieurs enveloppes. Les anomalies tiennent en effet à une rapidité exceptionnelle dans la succession de deux ovulations consécutives; et les diverses alternatives constatées tiennent au niveau variable où les deux jaunes se rejoignent dans leur descente de l'oviducte. Le cas extrême est constitué par deux œufs que réunit un tube membraneux. Si le premier œuf a déjà dépassé la partie supérieure de l'isthme au moment où il est rejoint par l'autre, il n'y a plus fusion; et deux œufs distincts sont pondus en même temps.

CH. PÉREZ.

14. 347. OSCHMANN, ALBERT. **Beitrag zum Studium der Zellverschmelzung und der cellulären Erscheinungen. I. Die Oogenese von *Tubifex (Hyodrilus) bavaricus*** (Contribution à l'étude des fusions de cellules et des phénomènes cellulaires. I. Ovogénèse du *T. b.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (299-358, 16 fig., pl. 23-27).

Les oogonies du *Tubifex bavaricus* se différencient aux dépens de cellules du revêtement péritonéal. Après une période de multiplication, on observe une étape synaptique, puis une première période de légère croissance. Ensuite les oogonies présentent un processus très curieux de fusionnement progressif les unes avec les autres; non seulement les cytoplasmes se fusionnent, mais les noyaux se soudent de proche en proche et s'organisent en un noyau unique, cette fusion étant accompagnée de remaniements de la substance nucléolaire. Ainsi se constitue au centre d'un massif d'oogonies une cellule volumineuse qui sera un oocyte, et passant à l'extérieur du massif commencera à croître d'une façon notable et à former son vitellus. On connaît d'autres exemples (Éponges, Coelentérés, etc.) où plusieurs cellules concourent à l'élaboration d'un oocyte unique; mais il s'agit toujours de cellules sacrifiées à un oocyte privilégié. Chez le *T. b.* au contraire toutes les oogonies fusionnées jouent un rôle identique et perdent au même titre leur individualité personnelle pour faire partie intégrante de l'oocyte définitif. O. insiste sur ce fait qu'il y a là un processus tout différent de celui qui a lieu par exemple dans la fécondation et implique une addition du nombre de chromosomes; l'oocyte malgré son origine multiple est intimement unifié et ne doit présenter que le nombre normal de chromosomes caractéristique de l'espèce. Il n'en est pas moins vrai que si ce processus de fusion se confirme, la seule possibilité de ce remaniement chromatique serait un argument sérieux contre la permanence individuelle des chromosomes. O. décrit d'autre part des modifications diverses de l'appareil nucléolaire en rapport avec le métabolisme qui se traduit d'autre part par l'élaboration du vitellus.

CH. PÉREZ.

14. 348. WIELOWIEJSKI, H. **Untersuchungen über die Ovaria polytropha der Insekten. I. *Coleoptera geodephaga*** (Recherches sur les ovaires polytroques des Insectes). *Bull. intern. Acad. des Sciences de Cracovie*, 1913 (1-9, pl. I et II).

Partant de ses recherches antérieures, publiées depuis 1885, W. cherche à établir un schéma général de la morphologie et du développement des gonades ♀ chez les Insectes. La forme primitive est celle des ovaires des Orthoptères, ou les oogonies de la dernière génération se transforment directement en ovocytes. Dans les cas plus compliqués, les oogonies en se multipliant donnent des éléments cytologiquement et fonctionnellement différents ; les uns reproducteurs, les autres nourriciers. Dans les cas où l'ovocyte est isolé et éloigné des trophocytes correspondants, W. admet des prolongements plasmatiques unissants. Le présent travail porte sur *Carabus Ulrichii* et *C. cancellatus*. Les divisions successives d'une oogonie primitive aboutissent à un groupe cellulaire histologiquement distinct, de 40 cellules environ, et souvent entouré d'une membrane ovogoniale commune. L'ovocyte définitif se différencie au sein de ce complexe homonome après la dernière division cellulaire, et il se place à l'extrémité distale. La métamorphose du gonotoconte embryonnaire en un ovocyte se produit par suite d'une transformation caractéristique de la chromatine qui aboutit à la formation d'une vésicule embryonnaire : il y a dédoublement du contenu nucléaire en idiochromatine et trophochromatine. W. décrit avec détail le mode de division des gonotocontes en question. Les deux dernières divisions de l'oogonie sont des caryocinèses typiques ; mais la première et aussi la division de premières cellules qui en dérivent sont atypiques et peuvent être interprétées comme des amitoses.

A. DRZEWINA.

14. 349. LÉCAILLON, A. **Sur la différenciation, en ovules définitifs et en cellules vitellogènes, des oocytes contenus dans l'ovaire des Collemboles.** *C. R. Soc. Biologie*, t. 75, 1913 (p. 55).

14. 350. — **Sur les rapports qui existent entre les ovules définitifs et les cellules vitellogènes de l'ovaire des Collemboles.** *C. R. Assoc. Anat.*, t. 5, 1913 (121-126).

Réponses aux publications de WILLEM (*Mém. Acad. R. Belgique*, t. 58, 1900) et de DE WINTER (*V. Bibliogr. Evol.*, n° 13. 332).

L. maintient les conclusions de ses recherches antérieures (*Arch. Anat. micr.*, t. 4, 1901). La différenciation des ovules et des cellules vitellogènes est précoce, tout comme chez les autres Insectes ; on ne peut admettre une différenciation tardive déterminée par les rapports de position et des conditions de nutrition des diverses cellules.

CH. PÉREZ.

14. 351. MAZIARSKI, STANISLAW. **Sur la persistance des résidus fusoriaux pendant les nombreuses générations cellulaires au cours de l'ovogénèse de *Vespa vulgaris* L.** *Arch. f. Zellf.*, t. 10, 1913 (507-532, pl. 40).

Les divisions des jeunes oogonies, dans l'ovaire de la Guêpe, sont remarquables par la longue persistance des résidus fusoriaux, qui, condensés en cordons, réunissent d'une façon durable les diverses cellules d'une même *rosette* (Cf. GIARDINA, GUNTHERT chez le Dytique). Ces cordons sont diversement anastomosés suivant l'orientation réciproque des mitoses successives ; et les cellules sœurs forment souvent des groupes allongés irréguliers au lieu de rosettes proprement dites. A noter aussi la persistance d'anneaux colorables, résidus des plaques fusoriales, qui marquent des *ombilics* cellulaires (HEIDENHAIN) en nombre égal à celui des divisions déjà parcourues. Il n'y a aucune différenciation précoce visible permettant de reconnaître dans un groupe qu'elle est la cellule qui deviendra l'ovocyte (V. GOVAERTS. *Bibliogr. Evol.* n° 14. 92).

CH. PÉREZ.

14. 352. LOYEZ, MARIE. **Histologie de l'ovaire chez la reine de la Fourmi *Lasius niger*. C. R. Assoc. Anat.**, t. 15, 1913 (127-138, 6 fig.).

M. L. signale dans les cellules vitellogènes un volumineux nucléole déformable, dont un large prolongement vient souvent s'épater sous la membrane nucléaire. Les noyaux de Blochmann dérivent exclusivement d'un matériel chromatique expulsé de la vésicule germinative dans l'ooplasme, au début de la période de croissance des oocytes. Mais cette chromatine perd, comme d'ailleurs celle de la vésicule germinative elle-même, toute affinité pour les colorants basiques.

CH. PÉREZ.

14. 353. VERLAINE, LOUIS. **La spermatogénèse chez les Lépidoptères. I L'origine des différentes cellules intrafolliculaires et le rapport qu'elles ont entre elles. Bull. Acad. roy. Belgique**, 1913 (701-757, 2 fig., pl. 1-5).

Les recherches ont porté sur divers Lépidoptères, *Arctia caja*, *Mamestra brassicae*, *Bombyx rubi*, *Pieris napi*, *P. brassicae*. V. conclut que la cellule de Verson n'est pas une cellule mère des éléments sexuels; c'est une spermatogonie primordiale qui se modifie et se spécialise dans le sens nutritif, au fond de chaque lobule testiculaire. Elle s'allonge et se pédiculise ensuite, de façon à s'isoler, au centre de l'amas des gonies primitives, tout en restant pendant un temps relativement long fixée par son pédoncule à l'enveloppe du testicule. Cette cellule nourrit les cellules sexuelles et d'autre part résorbe celles de ces cellules qui dégènèrent: d'où la formation des granules périphériques déjà décrits par les auteurs. Ces granules ne peuvent passer tels quels dans les cellules sexuelles, qui ont toujours une membrane nette. La cellule de Verson ne donne naissance ni à des gonies ni à des cellules de paroi des cystes. V. considère que ces dernières sont de même nature originelle que les cellules sexuelles; ce sont des gonies qui ne reçoivent pas assez de nourriture de la part de la cellule de Verson.

CH. PÉREZ.

14. 354. WILSON, E. B. **A chromatoid body simulating an accessory chromosome in *Pentatoma*** (Corps chromatôide simulant un hétérochromosome chez *P.*). *Biol. Bull.*, t. 24, 1913 (392-404, pl. 1-3).

Dans la spermatogénèse de la *Pentatoma senilis* Say, on observe, postérieurement au stade synapsis, la présence constante dans le cytoplasme d'un corpuscule spécial, qui se colore dans les auxocytes comme les chromosomes pendant la cinèse ou comme les nucléoles-chromosomes pendant le repos. A part sa localisation cytoplasmique, on le prendrait pour un hétérochromosome; mais il passe directement sans se diviser à l'un des spermatocytes de second ordre, puis à l'une des spermatides. D'ailleurs, dans la métamorphose de cette dernière en spermié, il est peu à peu relégué du côté de la queue, et rejeté avec le reliquat cytoplasmique. Il s'agit sans doute d'un de ces *Nebenkerne chromatôides* décrits chez divers animaux; plusieurs autres Hémiptères en présentent d'analogues, sinon aussi nets; et W. pense qu'on en découvrira d'autres exemples.

CH. PÉREZ.

14. 355. KEMNITZ, GUSTAV A. VON. **Beiträge zur Kenntniss des Spermatozoen-Dimorphismus** (Etudes sur le dimorphisme des spermatozoïdes). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (367-588, pl. 43-44).

K. décrit une double spermatogénèse chez la *Bithynia tentaculata* L. La formation de spermatozoïdes normaux, eupyrènes, ne présente rien de bien parti-

culier, et rappelle en particulier ce que MEVES a observé chez la Paludine, et KUSCHAKEWITSCH chez le Cône et le Vermet (V. *Bibliogr. evolut.* 43. 326). La série atypique commence à se distinguer peut-être dès le stade de spermatogonie; elle se caractérise tout d'abord par l'absence d'un stade synapsis. Puis, à la prophase de la première division méiotique, les chromosomes prennent un aspect évidé et, au lieu de rester distincts, se rapprochent et s'agglomèrent, de façon à se fusionner presque tous en une grosse masse chromatique (résidu hyperpyrène). Quand la division s'achève, ce résidu chromatique passe dans l'un des cytes de second ordre, tandis que l'autre, oligopyrène, ne reçoit que de un à quatre chromosomes. Les spermatocytes à résidu hyperpyrène font sans se diviser quelques tentatives avortées d'évolution vers la spermiogénèse; les spermatocytes oligopyrènes se divisent au contraire encore une fois et donnent des spermatides qui évoluent d'une façon tout à fait comparable aux spermatides eupyrènes; et donnent des spermatozoïdes qui sont, en plus petit, identiques aux spermatozoïdes eupyrènes. Les deux catégories de spermatozoïdes s'observent dans le canal déférent; au contraire les corps à résidu hyperpyrène ne dépassent pas la partie supérieure de ce conduit; ils ne sont donc pas introduits dans le réservoir séminal de la femelle au moment de l'accouplement.

Chez la Tinéide *Galleria melonella* Fabr. K. décrit un dimorphisme des spermatozoïdes tout à fait analogue à celui que MEVES a fait connaître pour la *Pygma bucephala*. K. passe d'autre part en revue les hypothèses émises sur le rôle des spermatozoïdes aberrants. Sans pouvoir apporter des indications précises, il pense cependant que le dimorphisme doit être en rapport avec la détermination du sexe, car chez la *Valvata piscinalis* L., Gastéropode hermaphrodite, il n'y a qu'une seule sorte de spermatozoïdes, dont le développement est normal.

CH. PÉREZ.

44. 356. FAUST, E. C. **Size dimorphism in adult spermatozoa of *Anasa tristis*** (Dimorphisme de taille des spermatozoïdes mûrs chez l'*Anasa*). *Biol. Bull.*, t. 25, 1913 (287-303, 13 fig.).

F. a mesuré dans un grand nombre de spermatozoïdes de cet Hémiptère, la longueur du bâtonnet chromatique représentant la tête, et il a résumé sa statistique par des courbes de variation; celles-ci ont nettement deux sommets, indiquant que les spermatozoïdes se répartissent en deux catégories de taille différente. Suivant les testicules examinés les proportions numériques des deux catégories sont variables; mais les préparations des testicules qui montrent l'état le plus normal, d'une spermatogénèse en pleine activité, conduisant à l'établissement de courbes de variation symétriques, indiquant une égalité numérique. F. pense que c'est là la condition normale, et que ce dimorphisme est en rapport direct avec la présence ou l'absence de l'hétérochromosome qui se manifeste dans la spermatogénèse. Ce résultat est à rapprocher de celui qu'a indiqué WODSEDALEK pour les spermatozoïdes du Cochon (V. *Bibliogr. Evolut.* n° 13. 455).

CH. PÉREZ.

44. 357. BORING, ALICE M. et PEARL, RAYMOND. **The odd chromosome in the spermatogenesis of the domestic Chicken** (Hétérochromosome dans la spermatogénèse du Coq). *Journ. exper. Zool.*, t. 46, 1914 (53-84, pl. 1-7).

Il existe dans la littérature un corps déjà imposant de recherches relatives à l'hybridation et à l'hérédité sexu-conjuguée chez les Poules (V. *Bibliogr. Evolut.* nos 10. 164, 10. 290, 11. 51, 11. 356, 11. 357, 12. 349). Leurs conclusions concordent à faire considérer la femelle comme hétérozygote et le mâle comme

homozygote à la fois pour le sexe et pour les divers caractères qui y sont liés. D'autre part GUYER dans ses études sur le spermatogénèse du Coq (*Anat. Anz.*, t. 34, 1909) a conclu à l'existence d'un hétérochromosome, et à la nature hétérozygote du mâle. Pour résoudre cette antinomie, B. et P. ont repris l'étude de la spermatogénèse, pour laquelle le Coq est loin de fournir un matériel de choix. On observe bien des corps correspondant à ce que GUYER a interprété comme hétérochromosomes; mais ils existent à la fois dans les spermatocytes de 1^{er} et de 2^e ordre; et les statistiques de cellules-observées au hasard les signalent dans un nombre soit trop grand soit trop petit de cellules; et non dans une moitié comme cela a lieu dans les cas d'hétérochromosomes typiques (chez l'Hémiptère *Philænus spumarius* p. ex.). Ces corps sont variables de forme, de taille, de nombre. En somme on n'a pas pu trouver une seule cellule où leur aspect permit de les considérer comme de véritables hétérochromosomes. CH. PÉREZ.

14. 358. BALLOWITZ, E. Ueber eigenartige, spiralig strukturierte Spermien mit apyrenem und eupyrenem Kopf bei Insekten (Spermatozoïde à torsion spirale, eupyènes et apyènes, chez les Insectes). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (147-157, pl. 11).

Il est assez fréquent que l'on observe, dans des groupes zoologiques divers, des spermatozoïdes dont la tête ou le corps sont tordus en hélice, arrivant même à prendre la forme de véritables tire-bouchons (Passereaux). Des exemples de ce fait n'avaient pas encore été signalés chez les Insectes. B. en décrit un chez la *Panorpa communis* L. Il constate en outre chez cet insecte deux catégories de spermatozoïdes, les uns eupyènes, les autres apyènes, premier exemple de ce dimorphisme dans l'ordre des Névroptères. CH. PÉREZ.

14. 359. ZARNIK, BORIS. Ueber die Diminution des Chromatins im Ei von Creseis (Pteropoda) (Diminution chromatique dans l'œuf du Pteropode *Cr.*). *IX^e Congrès intern. Zool. Monaco*. Rennes, 1914 (271-277, 4 fig.).

Z. reprend dans cette note les faits et les interprétations déjà publiés dans un mémoire antérieur (*V. Bibliogr. evolut.* 12. 79). CH. PÉREZ.

14. 360. WASSERMANN, F. Die Oogenese des *Zoogonus mirus* Lss. (L'ovogénèse). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 83, 1913 (1-140, 43 fig., pl. 1 à 4).

L'étude de l'ovogénèse, chez *Zoogonus mirus*, présente un intérêt particulier, car ce Trématode, de l'avis de certains auteurs, offrirait l'exemple le plus net d'une réduction chromatique dans le sens de WEISMANN. D'après W., le nombre des chromosomes du *Zoogonus* varie de 10 à 14. La synapsis n'existe pas; les figures qui paraissent l'imiter sont ou bien dues à une fixation défectueuse, ou bien à une altération du noyau sur le vivant. W. décrit les divers stades de la première période du développement de l'ovocyte; la sériation est la suivante: noyau avec 12 chromosomes (en moyenne), peloton continu, noyau avec 6 anses chromatiques, bouquet. Chez un autre Trématode, *Fasciola hepatica*, il en serait à peu près de même. W. discute ensuite longuement les théories de la parasyndèse et de la métagénèse. La première est difficile à admettre, et il y a beaucoup de faits qui la contredisent (telle la conjugaison parallèle des chromosomes dans le cas des œufs parthénogénétiques, où il n'y a pas de réduction numérique); au contraire rien ne s'oppose à la théorie de la métagénèse. D'ailleurs, la tendance des chromosomes à se souder bout à bout est très répandue, et pourrait fort bien être mise en service du phénomène réduction-

nel ; au contraire, la conjugaison parallèle (syndèse) ne se rencontre guère dans les mitoses ordinaires. W. décrit ensuite la 2^e période du développement de l'ovocyte, depuis la dissolution du « bouquet » jusqu'à la prophase de la 1^{re} division de maturation ; on remarquera la sortie de la chromatine, au moment où l'œuf quitte l'ovaire. Dans la prophase de la 1^{re} division de maturation se produit la réduction du nombre des chromosomes ; au stade de la plaque équatoriale, on voit nettement 6, ou tout au plus 8 chromosomes bivalents. Pendant la 2^e division de maturation, les chromosomes se scindent longitudinalement. Les faits observés par W. chez *Zoogonus* ne sont pas en faveur de la théorie de l'individualité et la continuité des chromosomes, mais ils ne la contredisent pas non plus. Le résultat essentiel est que, contrairement à GOLDSCHMIDT, le *Zoogonus* ne présenterait nullement le « type primaire » de la réduction chromatique (V. *Bibl. evol.*, n° 11. 83, 323 et n° 12. 400). A DRZEWINA.

14. 361. LINDNER, ERWIN. Ueber die Spermatogenese von *Schistosomum haematobium* Billh. (*Bilharzia haematobia* Cobb.) mit besonderer Berücksichtigung der Geschlechtschromosomen (Spermatogénèse du *Sh. h.*, spécialement au point de vue des hétérochromosomes). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (516-538, 1 fig., pl. 37-38).

Les Trématodes jusqu'ici étudiés, tous hermaphrodites suivant la règle générale de ce groupe, ont fourni, pour leurs divisions méiotiques, les mêmes phénomènes pour leurs deux catégories de gamètes. L. s'est proposé de rechercher si, dans l'unique genre de Trématodes à sexes séparés, *Bilharzia* = *Schistosomum*, il n'y aurait pas d'hétérochromosomes. Le résultat des observations, qui n'ont pu être faites jusqu'ici que sur la spermatogénèse, paraît confirmer cette induction. Les divisions spermatogoniales permettent de fixer le nombre diploïde à 14. La première division des spermatocytes met en évidence huit chromosomes, parmi lesquels on peut distinguer 8 autosomes bivalents et deux hétérochromosomes univalents, caractérisés par leur taille plus petite et par leur situation au centre du groupe formé par les autres. C'est la première division qui est réductrice, l'un des spermatocytes de premier ordre recevant 6 chromosomes, l'autre 8 ; la seconde division est au contraire équationnelle, conduisant à deux catégories de spermatozoïdes, les uns à 6, les autres à 8 chromosomes. On peut supposer que la fécondation donne des embryons mâles à $8 + 6 = 14$, et des embryons femelles à $8 + 8 = 16$ chromosomes. L. pense que la réduction numérique se fait à la prophase par parasyndèse.

CH: PÉREZ.

14. 362. HARRISON, J.-W.-H. and DONCASTER, L. On hybrids between moths of the Geometrid subfamily *Bistonidae* with an account of the behaviour of the chromosomes in gametogenesis in *Lycia* (*Biston*) *hirtaria*, *Ithysia* (*Nyssia*) *zonaria* and in their hybrids (Sur les hybrides entre espèces de *Bistonidae*, et les chromosomes dans la gamétogénèse de *L. h.*, *I. z.* et leurs hybrides). *Journ. of genetics*, t. 3, 1914 (229-248, pl. 17-18).

Les hybrides entre *L. h.* et *I. z.* et *Pacilopsis lappomaria* et ceux provenant des croisements *F*, *P* (hybrides secondaires) ont été obtenus par H. et décrits par lui en détail dans le fasc. VII des *Etudes de Lépidoptérologie comparée* de OBERTHÜR (p. 333-655). Dans ces hybridations les chenilles sont vigoureuses ; la stérilité croît avec la divergence spécifique entre les parents ; les sexes sont inégalement représentés chez les hybrides (excès de mâles) ; les hybrides éclosent plus vite que les parents ; les femelles sont ailées (*I. z.* ♀ est aptère).

D. a cherché si dans la cytologie on trouverait la raison pour laquelle les

croisements réciproques entre *L. h.* et *I. z.* donnent des résultats différents en ce qui concerne les sexes des produits : $z \text{ } \varnothing \times h \text{ } \sigma$ donne doublement des σ se rapprochant surtout de z ; $h \text{ } \varnothing \times z \text{ } \sigma$ donne les deux sexes ($2 \text{ } \varnothing \varnothing$: $1 \text{ } \sigma$), les femelles ayant les ailes courtes. Les chromosomes des deux espèces sont très différents et dans les hybrides on peut reconnaître la provenance de chaque parent pour la plupart des chromosomes. Leur allure pendant les divisions méiotiques rappelle celle des hybrides de *Pygaera* (FEDERLEY, V. *Bibl. Evol.* 13, 323) Chromosomes : h : $2 \text{ } n = 28$, $n = 13$; z : $2 \text{ } n = 112$, $n = 56$; spermatocytes des F_1 : $n = 70$ dont 14 grands (12 provenant de h et deux de z). Il y a peu de chromosomes qui s'accouplent à la méiose (moins de 10). D. considère ces résultats comme apportant un argument sérieux en faveur de l'individualité des chromosomes : ceux de h , lui apparaissent comme composés la plupart valant environ 4 unités de z). La stérilité des hybrides zh , résulterait de l'avortement de la conjugaison synaptique des chromosomes. — D. n'a pas pu trouver de raison claire pour les résultats des croisements en ce qui concerne les sexes. Il indique cependant une hypothèse pour laquelle nous renvoyons au mémoire.

M. CAULLERY.

44. 363. TERNI, TULLIO. **Condriosomi, idiozoma e formazioni periidiozomatiche nella spermatogenesi degli Anfibi. Ricerche sul *Geotriton fuscus*** (Chondriosomes, idiozome et formations périidiozomiques dans la spermatogenèse des Batraciens). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (1-96, pl. 1-7).

T. étudie, dans la spermatogénèse du Triton, l'évolution des mitochondries. Au moment des deux divisions maturatives il y a une manœuvre d'orientation prophasique, une sorte de tactique des chondriocontes, qui accompagne immédiatement la tactique chromatique ; puis il y a deux chondriocinèses de maturation ayant chacune pour effet une division transversale des chondriocontes suivant le plan équatorial, au moment où se forme le sillon qui va étrangler le cytoplasme. Dans la transformation de la spermatide en spermatozoïde, les chondriosomes conservent chacun leur individualité ; un certain nombre d'entre eux restent dans la partie céphalique du spermatozoïde, assurant la pénétration dans l'œuf d'éléments du chondriome paternel. Par toute leur histoire, les chondriosomes se manifestent comme un élément morphologique essentiel de la cellule, et ils doivent avoir un rôle physiologique important.

T. étudie d'autre part les transformations de dittosomes ou corps périidiozomiques solidaires de l'idiozome, et en nombre à peu près constant dans une génération cellulaire donnée. Au moment des divisions de maturation, quand l'idiozome augmente de volume et que commence à s'indiquer à son intérieur la centrodesmose, ébauche du fuseau central, ces dittosomes se résolvent en granules, et réapparaissent sous leur forme filamenteuse à la télophase. T. rattache ces corpustules aux diverses formations déjà décrites sous les noms de Nebenkern, corps vitellin, etc.

CH. PÉREZ.

44. 364. KORNHAUSER, SIDNEY I. **A comparative study of the chromosomes in the spermatogenesis of *Enchenopa binotata* (Say) and *Enchenopa (Campylenchia) Stal* curvata (Fabr.)**. Etude comparative des chromosomes dans la spermatogénèse des *E. b.* et *c.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (241-298, 8 fig., pl. 13-22).

Dans ces deux Hémiptères il y a une grande cellule nutritive (cellule de Vernon) au sommet de chaque lobe testiculaire. Le nombre des chromosomes dans les divisions goniales des deux espèces est 18, plus les hétérochromosomes.

Dans les deux espèces il y a pseudo-réduction parasyndétique ; et dans les stades de bouquet on remarque une boucle plus grande que les autres qui correspond sans doute à l'hétérochromosome. La première division est transversale et réductionnelle, la seconde longitudinale et équationnelle. L'hétérochromosome est constitué chez l'*E. binotata* par un couple XY et chez l'*E. curvata* par un seul chromosome X.

CH. PÉREZ.

14. 365. CAROTHERS, ELEANOR. **The mendelian ratio in relation to certain Orthopteran chromosomes** (La règle mendélienne en rapport avec certains chromosomes d'Orthoptères). *Journ. of. Morphol.*, t. 24, 1913 (487-511, 69 fig.).

C. étudie la spermatogenèse chez *Brachystola magna*, *Arphia simplex* et *Dissosteira carolina*, et attire en particulier l'attention sur une des tétrades, associée avec le chromosome accessoire durant la période de croissance ; cette tétrade se divise transversalement dans les spermatocytes du 1^{er} ordre et longitudinalement dans ceux du 2^e ordre. Les dyades qui en proviennent sont de taille inégale, et les différentes parties en sont distribuées également parmi les spermatozoïdes des deux sortes. D'après C., les dyades en question sont des individus physiologiquement distincts ; celle de grande taille recèlerait les caractères de la lignée ♂, celle de petite taille, ceux de la lignée ♀. Bien que des observations sur les cellules germinales ♀ n'aient pas été faites, C. admet qu'elles renferment aussi une tétrade inégale analogue. Une moitié des œufs renfermeraient des dyades de petite taille, l'autre moitié des dyades de grande taille, et les spermatozoïdes à grosse dyade ne pourraient féconder que les œufs à petite dyade. Dans les diverses combinaisons en jeu, la règle mendélienne trouverait une application.

A. DRZEWINA.

14. 366. SCHELLENBERG, A. **Das accessorische Chromosom in den Samenzellen der Locustide *Diestrammena marmorata* de Haan** (Le chromosome accessoire dans la spermatogénèse de *D. m.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (409-514, pl. 23-24).

SCH. décrit dans ce Locustide un hétérochromosome qui, conformément aux autres cas déjà connus chez les Orthoptères passe tout entier dans un des spermatocytes de second ordre. Dans les noyaux à l'état de repos il se présente sous forme d'un nucléole chromatique.

CH. PÉREZ.

14. 367. GUYER, MICHAEL F. **A note on the accessory chromosomes of Man** (Note sur les chromosomes accessoires chez l'Homme). *Science*, t. 39, 1914 (721-722).

14. 368. MORGAN, TH. H. **Has the white Man more chromosomes than the Negro** (L'Homme blanc possède-t-il plus de chromosomes que le Nègre ?). *Science*, t. 39, 1914 (827-828).

I. — En 1910, G. a signalé la présence de deux chromosomes accessoires chez le Nègre (*Bibl. evol.*, 13, 443). Il déclare que, contrairement à l'opinion de TH. H. MORGAN et de KORNHAUSER, les résultats auxquels il est arrivé ne sont pas en désaccord avec ceux qu'ont obtenus MONTGOMERY et GUTHERZ, et il rappelle que le premier a écrit à ce sujet : « Je puis confirmer les conclusions de GUYER relativement à l'existence, dans les spermatocytes primaires, de 12 chromosomes, dont 10 sont bivalents et se divisent lors des deux mitoses de maturation, tandis que les 2 autres (allosomes, chromosomes accessoires) sont univalents et se divisent seulement une fois lors des mitoses de maturation. Je considère comme très probablement exacte l'opinion émise par G.,

d'après laquelle il y aurait 22 chromosomes dans les spermatogonies et non pas 24 comme le prétend DUESBERG ».

G. fait remarquer que, s'il existe entre MONTGOMERY et lui un léger désaccord, c'est au sujet du comportement ultérieur des chromosomes accessoires. M. a cité un certain nombre de cas atypiques : 1^o cinq cas pour lesquels l'un des deux chromosomes accessoires se rend à un pôle et l'autre au pôle opposé ; 2^o dix cas pour lesquels le plus petit chromosome accessoire se divise, l'une de ses deux moitiés se rendant avec le second chromosome accessoire à l'un des pôles ; tandis que la seconde moitié se rend seule au pôle opposé ; 3^o cinq cas pour lesquels le plus gros chromosome accessoire se divise ; 4^o trois cas pour lesquels les deux chromosomes accessoires se divisent. En terminant, G. rappelle que von WINIWARTER a trouvé 47 chromosomes ordinaires et un chromosome accessoire chez l'Homme, chiffre qui diffère de celui que donnent MONTGOMERY et G. lui-même. Le désaccord est probablement attribuable à ce que les recherches du premier savant ont porté sur l'Homme blanc, tandis que celle des deux derniers était poursuivies sur le Nègre. G., qui vient d'étudier les spermatocytes primaires de deux Hommes blancs, déclare lui-même que le nombre des chromosomes l'emporte de beaucoup sur celui qu'il a constaté pour le Nègre.

II. — MORGAN insiste sur le fait que G. ne paraît pas avoir constaté les cas atypiques du comportement des chromosomes accessoires. De plus, le désaccord règne aussi sur le point suivant : G. croit qu'il se produit, dans les spermatocytes secondaires de l'Homme, un second arrangement par paires de chromosomes ordinaires. Telle n'est point l'opinion de MONTGOMERY qui déclare n'avoir observé rien de pareil, pas plus dans son propre matériel que dans celui que lui a communiqué GUYER.

EDM. BORDAGE.

44. 369. VOSS, HERMANN VON. **Cytologische Studien an *Mesostoma ehrenbergi*** (Études cytologiques sur le *M*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (159-189, 5 fig., pl. 12-14).

Le massif germinal de l'ovaire constitue un syncytium où les mitoses ne sont pas rares. Les oocytes passent par un stade synapsis, pendant lequel apparaît une fente longitudinale des chromosomes, qui d'ailleurs ne tarde pas à s'oblitérer ; il n'y a pas de conjugaison. Pendant la période de croissance, il y a un métabolisme très actif entre le protoplasme et le noyau ; la membrane nucléaire est dissoute, et des nucléoles sont expulsés dans l'ooplasmе ; les affinités colorantes des constituants du noyau concordent avec les règles posées par JORGENSEN (V. *Bibliogr. Evolut.* 13. 331). À la diacinèse les chromosomes apparaissent au nombre normal (diploïde ?) de dix ; il y a à la prophase une conjugaison parallèle très transitoire et qui s'efface ensuite complètement. La première division est réductionnelle, séparant des chromosomes entiers (type pseudo-primaire) ; et sans intercalation de repos, on passe à la seconde division qui est équationnelle. Dans l'ébauche hermaphrodite de la glande génitale, les oocytes commencent à se différencier en présentant l'aspect nucléaire de vésicule germinative. Le chromosome spécial ou monosome des oocytes joue peut-être un rôle dans cette différenciation.

CH. PÉREZ.

44. 370. KEMNITZ, GUSTAV, A. VON. **Eibildung, Eireifung, Samenreifung und Befruchtung von *Brachycœlium salamandrae*** (*Brachycœlium crassicolle* Rud.) (Oogénèse, maturation des gamètes et fécondation chez le *Br. s.*). *Arch. f. Zellf.*, t. 10, 1913 (470-506, pl. 39).

De nombreuses controverses se sont produites dans ces dernières années sur les processus de la maturation chez les Trématodes (Travaux de GOLDSCHMID, des SCHREINER, de GRÉGOIRE, etc. sur le *Zoogonus mirus*, V. *Bibliogr. Evol.* n° 11. **81**, 11. **83**, 12. **400** ; de SCHELLENBERG sur la *Fasciola hepatica*, *Arch. f. Zellf.* 1911). Ces discussions ont sollicité V. K. à reprendre la question sur un autre représentant de ce groupe, le *Br. s.* Il y a d'après lui union bout à bout (métasyndèse) des chromosomes au stade bouquet, puis repliement des deux composants de chaque couple les amenant à être parallèles ; la première division de maturation, où se fait un clivage longitudinal des chromosomes bivalents, a par suite une signification réductionnelle. V. K. fait suivre sa description d'une discussion générale théorique.

CH. PÉREZ.

14. **371.** BAEHR, W. B. VON. **Ueber die Bildung der Sexualzellen bei *Saccocirrus major*** (Formation des produits sexuels chez le *S. m.*). *Zool. Anz.*, t. 43, 1913 (10-26, 36 fig.).

V. B. est conduit, sur de nombreux points, à des résultats tout différents de ceux d'HEMPELMANN (V. *Bibliogr. evolut.* n° 13, **150**). Le nombre diploïde des chromosomes est 18 et non pas 8 ; le nombre réduit 9 peut être compté dans les auxocytes au stade du bouquet pachytène. Puis après la résolution du bouquet, il y a pendant peu de temps une phase transitoire pendant laquelle les chromosomes deviennent indistincts avant de réapparaître sous forme de gémini diacinétiques. Les spermatocytes sont généralement associés par groupes de quatre, conduisant à des bouquets de 16 spermatozoïdes ; après que ceux-ci se sont constitués, leurs reliquats cytoplasmiques restés cohérents forment des amas de 16 cellules vides, sans noyau. Les trois sphérules accolées au noyau de la spermatide représentent non de la chromatine, mais l'appareil mitochondrial qui s'étire ensuite autour du filament axile pour former la pièce intermédiaire. V. B. confirme HEMPELMANN sur le fait de l'insémination précoce et de la monospermie ; mais il observe que la fusion des pronucléi a généralement lieu pendant que les œufs sont encore dans l'ovaire. Après la chute des œufs dans le coelome, le noyau de segmentation diminue considérablement de taille. La segmentation ne commence qu'après la mise des œufs en contact avec l'eau de mer.

CH. PÉREZ.

14. **372.** DIGBY, L. A. **critical study of the cytology of *Crepis virens*** (Etude critique de cytologie sur le *C. v.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (96-146, pl. 8-10).

D. s'est proposé d'examiner la question souvent controversée de la permanence des chromosomes d'une génération cellulaire à l'autre, et de la signification à cet égard des corps chromatiques ou prochromosomes dans les noyaux au repos pendant l'intercinèse. Il a choisi le *Crepis virens* espérant que le nombre très peu élevé des chromosomes ($2n = 6$), donnerait des aspects plus aisés à interpréter. Les résultats ne sont pas décisifs. Des corps chromatiques existent dans les noyaux au repos du tapis de l'anthère, dans les noyaux des archespoires avant la division hétérotypique, dans les noyaux des cellules tétrades : mais leur nombre est variable, ce ne sont pas des prochromosomes. D. s'est aussi proposé de chercher à élucider les rapports entre les chromosomes somatiques et les chromosomes des cinèses de maturation. Il est impossible d'arriver à des conclusions précises, étant donnée la désintégration complète des chromosomes dans l'intercinèse qui suit la dernière division prémeiotique. Il y a d'ailleurs deux séries différentes de stades prémeiotiques, qui peuvent se présenter dans la même inflorescence. Aussi bien dans les

divisions prémeiotiques que meiotiques, chaque chromosome est dissocié en portions qui se soudent entre elles avant la formation du fuseau ; et inversement à l'anaphase un ou plusieurs chromosomes peuvent se segmenter en plusieurs tronçons. L'auteur penche à admettre qu'il y a pendant l'étape synaptique conjugaison parasyndétique des chromosomes univalents.

CH. PÉREZ.

14. 373. GATES, R. R., et THOMAS, NESTA. **A cytological study on *Enothera mut. lata* and *E. mut. semilata* in relation to mutation** (Une étude cytologique des mutantes *lata* et *semilata* en relation avec la théorie de la mutation). *Quart. Journ. of. Microscop. Science*, t. 59, 1914 (523-571).

Les recherches de G. ont porté sur 21 plants de provenances diverses. Tous possédaient 15 chromosomes, bien qu'ils fussent nés de races à 14 chromosomes. Un intérêt tout spécial s'attache à une mutante à 15 chromosomes nommée *E. lata rubricalyx* qui fit son apparition à la génération F_2 du croisement *E. mut. rubricalyx* $\times$ *E. grandiflora*, et qui montrait le feuillage et le faciès de *lata* avec la pigmentation rouge héritée de *rubricalyx*. On voit donc que les caractères particuliers de *lata semilata* sont constamment associés à la présence de 15 chromosomes, même quand ils sont combinés à d'autres caractères issus, par hérédité d'individus à 14 chromosomes. Ces mutantes à 15 chromosomes ont acquis le chromosome complémentaire par l'attribution accidentelle d'une paire de chromosomes à un même noyau-fille lors de la division réductrice ; G. en a observé des exemples, en 1908. Le manque de fixité de *lata* et de *semilata* s'explique par le comportement du chromosome surnuméraire ; il dépend aussi du fait que le croisement *lata* $\times$ *Lamarckiana* donne le type paternel et le type maternel à la génération F_1 , puisque *lata* produit quelques cellules germinales ayant 7 et quelquefois 8 chromosomes. La cause de cette variabilité dans la série *lata-semilata* est, jusqu'à présent, très obscure. Elle peut cependant correspondre à la distribution irrégulière des portions de chromosomes pendant la méiose. A ce quinzième chromosome correspondent les particularités du feuillage et le faciès propre à *lata* et à *semilata*. Le chromosome en question ressemble beaucoup sous nombre de rapports aux chromosomes surnuméraires décrits par WILSON chez *Metapodium*.

EDM. BORDAGE.

14. 374. SCHNEIDER, HANS. **Ueber die Prophasen der ersten Reifeteilung in Pollenmutterzellen, insbesondere bei *Thelygonum cynocrambe* L.** (Prophase de la première division méiotique dans les cellules mères du pollen, particulièrement chez le *Th. c.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (359-372, pl. 28).

SCH. est d'avis que, d'après les idées auxquelles on est actuellement arrivé sur la phylogénie des plantes, on peut parfaitement admettre que les processus prémeiotiques se passent différemment dans les différents phylums ; mais au contraire, il doit y avoir uniformité dans un même groupe naturel, tel que celui des Cormophytes. D'après une revue critique et des observations personnelles sur le *Thelygonum cynocrambe*, il est d'avis qu'on ne peut se contenter, pour expliquer la phase synapsis, de la théorie osmotique de LAWSON (*Trans. R. Soc. Edinburgh*, t. 47, 1911), qui y voit seulement la marque d'un gonflement du noyau. Il y a conjugaison parallèle des chromosomes, suivie d'une fusion complète qui amène la réduction numérique des chromosomes, puis se produit un clivage longitudinal effectif, qui produit les chromosomes diacinétiqes. La métsyndèse est à exclure du groupe des Cormophytes.

CH. PÉREZ.

FÉCONDATION, PARTHÉNOGÉNÈSE

14. 375. RABAUD, ETIENNE. *Recherches sur la télégonie*. Paris, C. R. Ac. Sci., t. 158, 1914 (1204-1206).

14. 376. — **La Télégonie**. Paris, *Biologica*, t. 4, 1914 (127-138).

R. a utilisé les élevages de Souris, méthodiques et étendus, qu'il poursuit depuis quatre ans pour étudier expérimentalement la télégonie dans des conditions précises.

10 souris ♀ blanches d'une lignée (qui croisée avec des ♂ gris sauvages donne en F₂ seulement des gris uniformes et des blancs uniformes) et 5 femelles sauvages grises (appartenant à une lignée dont la descendance pur ou hybride est connue) sont couvertes une fois ou deux par des mâles noirs tachés de blanc puis, après mise bas, elles sont couvertes par un mâle sauvage gris de lignée connue. S'il y a eu *imprégnation* télégonique par le mâle panaché, on doit obtenir dans ce dernier croisement en première ou seconde génération, des petits noirs ou panachés. Or il n'en a rien été. Cette expérience précise comme celles de COSSART-EWART, FALTZ FEIN et IVANOV conduit donc à conclure contre la télégonie. — La question est exposée dans son ensemble (avec le résumé des principales expériences) dans l'article de *Biologica*.

M. CAULLERY.

14. 377. GILLE, KARL. *Untersuchungen über die Eireifung, Befruchtung und Zellteilung von Gyrodactylus elegans v. Nordmann* (Maturation de l'œuf, fécondation et division cellulaire chez le Gyrodactyle). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (415-456, pl. 32-34).

L'oocyte adulte de Gyrodactyle présente un noyau à réseau complètement achromatique, contenant un gros nucléole chromatique. C'est dans ce caryosome, gonflé en une sorte de nébuleuse de moins en moins colorable, que se différencient, au nombre haploïde de six, les chromosomes du premier fuseau de maturation. Les divisions méiotiques sont caractérisées par l'aspect hétéropolaire du fuseau; surtout la seconde, où le pôle qui restera dans l'ovule présente seul un centrosome volumineux très manifeste. Ce centrosome persiste dans l'œuf mûr; et, à son voisinage, les six chromosomes définitifs se gonflent en caryomères vésiculeux dont le nombre augmente ensuite jusqu'à une douzaine environ, et dont l'ensemble constitue le pronucléus femelle. La tête du spermatozoïde s'est d'autre part résolue en six chromosomes; ceux-ci se gonflent de même en caryomères vésiculeux, et se multiplient d'une façon analogue, leur groupe constituant le pronucléus mâle. Les aspects de ces pronucléus rappellent en particulier ceux que GOLDSCHMIDT (*Z. w. Z.*, t. 71, 1902) a décrits chez le *Polystomum integerrimum*. Chaque caryomère est constitué par une auréole claire au centre de laquelle se trouve un petit amas très dense de granules chromatiques; au fur et à mesure du gonflement de la vésicule ces amas centraux grossissent, et prennent l'aspect de nucléoles chromatiques (caryoméristes). La fusion des pronucléi a lieu à ce stade et est suivie d'une fusion de proche en proche des divers caryomères en un noyau de segmentation unique, à l'intérieur duquel se fusionnent aussi les caryoméristes en un nombre moindre de nucléoles plus volumineux. A la prophase de la première division de segmentation, les 12 chromosomes se constituent aux dépens de ces caryoméristes, ou tout au moins des plus volumineux d'entre eux, d'une façon tout analogue à ce qui, a eu lieu au début de la maturation. Quant aux centrosomes de cette mitose, ils

ne proviennent nullement d'un apport par le spermatozoïde, mais résultent de la division du gros centrosome resté dans l'ovule à l'achèvement de sa maturation. G. voit dans ce fait un des traits d'organisation très primitive des Trématodes.

CH. PÉREZ.

14. 378. BUCHNER, PAUL. **Die Besamung der jugendlichen Ovocyte und die Befruchtung bei *Saccocirrus*** (Insémination des oocytes immatures et fécondation chez les *S.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 12, 1914 (395-414, 2 fig., pl. 30-31).

B. donne une description un peu différente de celle d'HEMPELMANN (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 13. 150). Les oocytes au stade de bouquet leptotène ou pachytène ne sont encore jamais inséminés. C'est seulement après la résolution du synapsis et le début de la croissance de l'oocyte que l'on remarque la tête spermatique pénétrée dans l'ooplasme sous forme d'un long bâtonnet souvent incurvé au voisinage du noyau. A ce moment la queue du spermatozoïde est sans doute encore extérieure, insinuée entre les cellules folliculaires, où sa faible chromatocité ne permet pas de la déceler. C'est seulement après que l'oocyte a à peu près doublé de volume, que la queue est absorbée à son tour dans l'ooplasme, et forme sous la membrane des circonvolutions serrées, généralement localisées à un pôle de la cellule. La queue devient de plus en plus chromatique, ce qui est sans doute l'annonce d'un début de dissolution, car elle se résout ensuite en petits granules chromatiques dispersés et qui ne tardent pas à disparaître. Il ne reste plus alors que la tête spermatique, toujours avec sa forme de long bâtonnet, incluse dans l'ooplasme où commencent à s'élaborer les tablettes vitellines. La tête, qui s'est rapprochée du noyau de l'oocyte, est complètement entourée par le vitellus, et reste sous cet état pendant toute la croissance ultérieure de l'oocyte. C'est seulement quand s'installe le premier fuseau de maturation que la tête se ramasse sur elle-même, puis se résout en granules et constitue le pronucleus mâle. La fécondation est donc monospermique, contrairement à ce qu'ont cru observer d'autres auteurs (VAN GAVER et STÉPHAN). B. donne d'autre part quelques observations sur la spermiogénèse du *Saccocirrus*; l'appareil mitochondrial de la spermatide se condense d'abord en trois sphères, placées en arrière de la tête, avant de s'étirer autour du filament axile pour constituer la pièce intermédiaire (Cf. von BAEHR, *Bibliogr. evolut.* n° 14. 371).

CH. PÉREZ.

14. 379. MEVES, FRIEDRICH. **Verfolgung des Mittelstückes des Echiniden-spermiums durch die ersten Zellgenerationen des befruchteten Eies** (La pièce intermédiaire du spermatozoïde suivie à travers les premières générations de blastomères chez l'Oursin). *Arch. mikr. Anat.* (II), t. 83, 1914 (1-8, pl. 1-2),

Dans un travail antérieur (V. *Bibliogr. evolut.* n° 13. 156) M. avait pu suivre la pièce intermédiaire du spermatozoïde fécondant jusqu'à la fin de la première mitose de segmentation. Continuant ses patientes recherches il a pu retrouver cette pièce transmise sans modification jusqu'à un des blastomères du stade 32. La cellule qui le reçoit n'est pas toujours la même; cependant il n'a jamais été observé dans les micromères. Ces nouvelles observations ne permettent plus de maintenir telle quelle l'hypothèse qu'avait d'abord suggérée M. que le premier blastomère qui reçoit la pièce moyenne donnerait les parties imaginaires de l'Oursin définitif, tandis que l'autre blastomère donnerait les parties caduques de la larve pluteus. Il semble que l'on puisse dire que les substances plastosomiques mâles ne sont certainement pas attribuées à l'archentéron larvaire ni

aux entérocoèles qui en dérivent ; peut-être vont-elles dans l'ébauche échinienne orale

J'avoue que cette localisation me paraît invraisemblable. Le plutéus représente une forme adaptative transitoire de l'organisme larvaire tout entier ; parties caduques et parties imaginaires persistantes doivent contenir au même titre tout le patrimoine héréditaire de l'espèce ; les expériences d'hybridation d'Oursin montrent bien d'ailleurs la manifestation de caractères paternels par exemple dans le squelette. Je ne puis d'ailleurs admettre la suggestion de VANDER STRICHT et de LAMS (*V. Bibliogr. evolut.* 13, 321) qui ferait dériver le blastocyste des Mammifères du blastomère dépourvu de plastosomes spermatiques.

CH. PÉREZ.

14. 380. BATAILLON, E. **Un réactif de l'activation de la fécondation dans les œufs de Batraciens dépouillés de leur gangue par le cyanure.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 158, 1914 (p. 1910-1913).

Les œufs de *Rana fusca* débarrassés de leur gangue par HCN (*Bibl. Evol.* 12, 344, etc.) se prêtent mieux à l'inoculation des cellules libres. B. a pu ainsi obtenir des larves parthénogénétiques par souillure, avant la piqûre, du contenu des vésicules séminales du Lombric, ou de la pulpe de glande hermaphrodite d'Escargot.

Le suc hépatopancréatique d'Ecrevisse fait gonfler et détruit (en moins de 2 minutes) les œufs vierges d'Ecrevisse ; au contraire les œufs normalement fécondés résistent et se divisent. Or les œufs non fécondés par un spermatozoïde mais activés (par exemple par des chocs induits) résistent également. Ce suc est donc un réactif de l'activation des œufs mis sous du cyanure ; la résistance est acquise au bout d'un certain temps (20'-30'). La propriété du suc hépatocréatique d'Ecrevisse semble de nature diastasique elle est détruite par un chauffage de 10' à 65°.

M. CAULLERY

14. 381. HERLANT, MAURICE. **Sur l'existence d'un rythme périodique dans le déterminisme des premiers phénomènes du développement parthénogénétique expérimental chez l'Oursin.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 158, 1914 (1531-1533).

H. a appliqué avec succès le procédé LOEB (acide gras, solution hypertonique) à Banyuls pour produire la parthénogénèse expérimentale chez *Paracentrotus lividus*. L'acide butyrique détermine l'activation des œufs : si on ne traite pas par la solution hypertonique on voit se développer deux fois, ou trois ou même quatre fois successivement une irradiation autour du pronucléus femelle, irradiation qui atteint son apogée en 2 heures environ puis s'estompe et disparaît. L'action de la solution hypertonique se traduit par la formation d'asters accessoires. Or la possibilité de cette formation est acquise par l'œuf au cours de l'activation, passe par un maximum pour décroître et disparaître. L'intervention d'un nombre convenable d'asters accessoires doit donc se produire à un moment précis de l'évolution cyclique que parcourt, à deux reprises au moins l'activité du centrosome femelle. H. constate que ces faits se concilient aisément avec les conceptions de DELAGE, mais non avec la théorie de LOEB.

M. CAULLERY.

14. 382. LÉCAILLON. **Sur l'existence de phénomènes de parthénogénèse naturelle rudimentaire chez le Crapaud commun (*Bufo vulgaris* Laur.).** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 148, 1914 (1298-1930).

L. désaccouple des *B. v.*, la ponte de la ♀ ayant déjà commencé. La ♀ est lavée à l'eau distillée puis avec une solution de Hg Cl_2 à 1/1.000 pour tuer les spermatozoïdes à sa surface, et ensuite remplacée dans l'eau pure où la ponte recommence ; les œufs pondus alors ne donnent pas d'embryons (n'ayant pas été fécondés) mais subissent cependant une segmentation rudimentaire et anormale que L. considère comme ayant la valeur d'une parthénogénèse naturelle rudimentaire et qu'il compare aux résultats de l'activation simple par piqure chez la Grenouille.

M. CAULLERY.

14. 383. HEILBRUNN, L. V. **Studies in artificial parthenogenesis. I. Membrane elevation in the *Arbacia* egg.** (Etudes sur la parthénogénèse artificielle. I. Soulèvement de la membrane dans l'œuf d'*A.*). *Biol. Bull.*, t. 24, 1913 (345-361, 1 fig.).

Tous les procédés qui provoquent le soulèvement de la membrane ont pour effet d'abaisser la tension superficielle. Acétone, chlorotone, uréthane, hydrate de chloral ; éthers méthylacétique, éthylbutyrique, méthyl-salicylique ; acétamide, acide picrique, tous réactifs qui diminuant la tension, provoquent aussi le soulèvement de la membrane. II. se représente le mécanisme de la façon suivante : si la tension superficielle diminue, elle ne fait plus équilibre à la tendance que les protéines corticales de l'œuf ont à se gonfler ; et c'est alors ce gonflement, libre de se produire, qui soulève la membrane.

CH. PÉREZ.

14. 384. GATES, R. R. **On the apparent absence of apogamy in *Enothera*** (Sur l'absence apparente d'apogamie chez les *Oenothères*). *Science*, t. 39, 1914 (37-38).

En 1909, G. avait entrepris des expériences qui tendaient à démontrer que des cas d'apogamie pouvaient se présenter chez les *Oenothères*. Une fleur d'*O. lata* privée de ses étamines lui avait donné 3 graines imparfaites. En 1912, G. a repris ses expériences, mais les résultats ont été complètement négatifs ; ce qui montre que, si l'apogamie se présente chez *O. lata*, le fait doit être très rare. Les ovaires des fleurs dépouillées de leurs étamines ont cessé de croître et aucune graine n'a fait son apparition chez les plantes en expérience, qui étaient cependant très bien nourries. Des recherches semblables furent affectées sur 8 plants d'*O. gigas* ; les résultats furent encore négatifs. G. exprime le désir que de nouvelles recherches de Mme Rose HAIG-THOMAS viennent démontrer définitivement l'existence des faits d'apogamie que cet auteur croit avoir constatés chez l'*O. biennis*. Il serait intéressant de suivre le comportement de certains individus d'*O. Lamarckiana* dont le nombre des chromosomes est diploïde et celui de quelques-unes des mutantes de cette espèce qui possèdent aussi 14 chromosomes. On constaterait probablement des cas d'apogamie chez toutes ces plantes.

EM. BORDAGE.

TABLE ANALYTIQUE

(Les renvois sont faits aux numéros d'ordre des analyses, inscrits en marge.
— Les numéros sont indiqués en *italiques* quand les auteurs correspondants
sont simplement cités).

Biologie expérimentale. 313-321.
Cytologie générale, fécondation. 92-117, 327-340, 375-384.
Embryologie générale. 131-142.
Ethologie générale, adaptation. 45-63, 244-278.
Fécondation. 94-98, 100, 106-117, 218, 219, 361, 370, 371, 374-380.
Hérédité. 172-185, 220-232.
Hybrides. 186-199.
Influence du milieu. 233-243.
Parthénogénèse. 118-130.
Produits sexuels. 327-374.
Régénération, greffe. 77-91, 322-326.
Sexualité. 64-76, 290-312.
Symbiose, parasitisme. 279-289.
Travaux généraux. 1-32, 143-160.
Variation. 33-44, 161-171, 200-219.

A ABDERHALDEN, E., 149. Abeille, 49, 74, 241, 245. Abeilles solitaires, 102. ABEL, O., 246. Aberrant, 93. Aberration, 130. Abies, 63, 144. Abortif, 187. Abraxas, 291. Acanthias, 332. Accélération, 215. Accessoire, 354, 365, 367, 368. Accouplement, 50, 53, 54, 113, 135, 159, 165, 294, 355. Accoutumance, 161. Accrescent, 278. Accroissement, 92, 187, 316. Acétamide, 383. Acétone, 383.	Achromatique, 377. Acidatia, 225. Acide, 122. Acquis (caractères), 6, 186. Actinie, 282. Actinoloba, 60. Action du milieu, 6, 7. Activation, 81, 88, 118, 120-122, 292, 311, 380, 382. Aculéiforme, 246. Adaptabilité, 5. Adaptation, 6, 52, 143, 146, 150, 166, 169, 246, 250, 267, 278, 307. ADDISON, W. H. F., 85. ADLER, L., 316. ADLERZ, 303. Aérien, 62. Affinité, 186. Afrique, 241, 273-275.
---	--

- AGAR, W. E., 308.
 Age, 88, 325.
 Agé, 323.
 Agglomération, 94.
 Agglutination, 94, 109.
 Agglutinine, 94.
 Agouti, 178.
 Aile, 27, 71, 148, 165, 180, 325.
 Ailé, 144, 362.
 Albinisme, 20.
 Albinos, 214, 314.
 Alkali, 122.
 Alcalinité, 140.
Alchimilla, 106.
 Alcool, 156, 240.
 Alcoolisme, 156.
 Algues, 117, 145, 246, 250, 272, 283, 307.
 Alimentation, 154, 155, 244, 264, 307, 309.
 Allaitement par des mâles, 72.
 ALLEE, W. C., 56, 256.
 ALLEN, J. A., 205, 206.
Allium, 232, 328.
 Allosome, 367.
 ALLUAUD, Ch., 281.
 Alpin, 204, 254.
 Altération, 190.
 Alternance, 145.
 Alternative (hérédité), 194.
 ALTMANN, 96.
 Alvéolaire, 233, 329.
Amblystoma, 252, 316.
 Ambocepteur, 109.
 Ambulacre, 237.
 Amélioration, 221.
 Amérique, 275.
 Amibe, 329, 335.
 Amidon, 312.
 Amines, 122, 124.
 Amitose, 349.
 AMMAN, H., 166.
 Annios, 136.
 Amniotique, 222.
 Amours, 294.
 Amphibiens, 23, 87-89, 104, 120, 121, 142, 159, 252, 316, 319, 320, 322, 323, 332, 335, 342, 363, 380.
 Amphicaryon, 120.
Amphidasis, 225.
 Amphimixie, 161, 292.
Amphioxus, 10, 11, 342.
 Amphipodes, 57, 137, 253-255.
Amphiporus, 247.
 Anaérobie, 12.
Anasa, 355.
 ANASTASI, O., 89.
 Anatomie, 192.
 Ancêtre, 188.
Andricus, 151.
 Androdiorphisme, 294.
 Anémone, 282.
Anergates, 303.
 Anesthésique, 126, 151, 242.
Angiostoma, 286.
 Anhydrobiose, 241, 242.
 Anhydrophile, 110.
 Anisogamie, 342.
 Ankylostomiase, 154, 155.
 ANNANDALE, N., 275.
 Anneau, 351.
 Annélides, 11, 18, 58, 59, 81, 94, 101, 131, 212, 347.
 Annuel, 166.
 Anomalie, 101, 106, 108, 130, 139, 190, 202, 214, 311, 317, 346.
 Anoplura, 158.
 Anormal, 291.
 Anoures (Batraciens), 159, 319, 320, 332.
 Anoure (Chien), 176.
 Anoure (Ascidie), 133.
 Anovulaire, 345.
 Antagoniste, 157, 322.
 Antenne, 37, 71, 79, 82, 302.
 Anthère, 372.
 Anthérozoïde, 94.
 Anthocyane, 171, 184.
 Anthropoïdes, 158.
 Anthropologie, 209.
 Anthropomorphisme, 45, 46.
 Anticorps, 151.
 Anticytolytique, 126.
 Antifertilisine, 109.
 Antilysine, 120.
 Antipyrine, 233.
Antirrhinum, 230.
 Antitoxine, 149.
Anuræa, 166, 204.
 Apatite, 153.
Aphis, 163.
 Apides, 49, 74, 102, 241, 245.
Aplecta, 255.
 Apogamie, 198, 219, 384.
 Apophyse, 21.
 Apothécie, 117.
 Appendices, 215.
 Appendiculaires, 18.
 Apière, 144, 362.
 Apyrène, 358.
 Aquatique, 53, 54.
 Araignée, 294.
Aræoscelis, 210.
Arbacia, 94, 109-111, 122, 124, 141, 242, 383.
 Archentéron, 379.

Arctia, 165, 353.
 Arctique, 268.
Arenicola, 126.
Aricia, 134.
 ARMBRUSTER, L., 102.
 Armure, 52.
Arphia, 365.
 Arrêt, 202, 317.
 Arrhénoïdie, 190.
 Arrhénotoque, 69, 70, 74, 113.
 Arthropodes, 36
 Ascaridine, 42.
Ascaris, 12, 68, 96, 97, 137, 139.
 Ascarylique, 12.
 Ascidie, 133.
Asellus, 56, 57.
 Asepsie, 132.
 Asexué, 59-61, 310.
Asplanchna, 69, 113.
 ASSHETON, R., 134.
 Assimilable, 172.
 Assimilation, 149.
 Association, 157, 266.
 Association négative, 178.
Astacus, 137, 380.
 Aster, 74, 107, 120, 381.
Asterias, 110, 111, 237.
 Astéries, 61, 120, 126, 259.
Asterina, 330.
 Asymétrie, 108.
 Atavisme, 79, 148, 222, 292.
Ateles, 158.
 Atmosphère, 51.
 Atrésie, 128, 315.
 Atrophie, 77, 105, 156, 255, 300, 316, 317, 332.
 Atropine, 240.
 Attide, 294.
 Atyidés, 274.
 Atypique, 349, 355, 367.
Aucuba, 44.
 Autocatalyseur, 14.
 Autochromatine, 102.
 Autocinétique, 14.
 Autodifférenciation, 88, 139, 142, 323.
 Autofécondation, 103, 188.
 Autogamie, 292.
 Autolyse, 107, 315.
 Autoplastique, 17, 83, 84, 86.
 Autorégulation, 51, 102, 172.
 Autosome, 361.
 Autostatique, 14.
 Autostérilité, 32, 116.
 Autotomie, 57, 59, 61.
 Auxocyte, 92, 102, 190, 343, 354.
Avena, 38, 196.
 Aveugle, 150, 245, 250, 252, 254, 255.

Avortement, 116, 156, 311, 362.
 Axiale (échelle), 160.
 Axolotl, 20, 316.

B
 ABAK, 316.
 BACHMANN, F. M., 117.
Bacillus, 19.
 BAEHR, W. B. V., 371.
 BAITSELL, G. A., 114.
 Balancement, 341.
 BALLOWITZ, E., 336-338, 358.
 Baltique, 169, 268.
 BALTZER, F., 103.
 Bananier, 106, 130.
 BANCROFT, F. W., 125, 261.
 Barbaresque, 208.
 Barbeau, 207.
 BARBER, H. S., 24, 25, 26.
Barbus, 207.
 Barostat, 3.
 BARTLETT, H. H., 76.
 Basichromatine, 98, 331.
 Basset (chien), 179.
 BASSET, H. L., 230.
 BATAILLON, E., 118, 120, 121, 292, 380.
 BATESON, W., 164, 201, 299.
 Batraciens, 23, 87-89, 104, 120, 121, 142, 159, 252, 316, 319, 320, 322, 323, 332, 335, 342, 363.
 BAUER, V., 259.
 BAUR, E., 91.
 BEAUCHAMP, P. de, 265.
 BEIJERINCK, M. W., 151, 161.
 BEILSTEIN, 119.
 BEINHART, E. J., 199, 218.
 BELLAIR, G., 177.
 BEMMELEN, J. F. Van, 148.
 Benthique, 246.
 BERGSON, H., 2.
 Béri-béri, 154, 155.
 BERNARD, N., 284.
Betula, 192.
 Bicolore, 179.
 BIERENS DE HAAN, J. A., 140, 141.
 Bifurcation, 212, 324.
 Bilatérale, 181.
Bilharzia, 361.
 BINFORD, R., 98.
 Biologie expérimentale, 313-321.
 Bionomie, 265, 266.
 Bionte, 172.
Biorrhiza, 151.
 Biotype, 33, 180, 186.
 Bipartition, 181.
 BISCHOFF, 136.

- Bisexualité, 144, 309.
 Bisexué, 361.
Biston, 362.
Bithynia, 355.
 Bivalent, 360, 361, 370.
 Blaireau, 264.
 BLAKESLEE, A. F., 216.
 Blanc, 83, 84, 177, 179, 214, 234, 314, 367, 375, 376.
 BLARINGHEM, L., 195.
 Blastocyste, 134, 136, 379.
 Blastoderme, 7, 134, 321.
 Blastogène, 172.
 Blastoïde (métamorphose), 172.
 Blastomère, 131, 134, 379.
Blastophaga, 151.
 Blé, 38, 194, 220.
Blennius, 336-338.
 Blessure, 151.
 Blochmann (noyaux de), 92, 352.
Boarnia, 225.
 BOAS, J. E. V., 8.
 BOEKE, J., 10.
 Bœuf, 203.
 Bœuf musqué, 205, 206.
 BOIN, P., 330.
 Bois, 300.
Bombilius, 50.
Bombinator, 22, 320.
Bombyx, 353.
 BOND, C. J., 293.
Bonellia, 19.
 BONNET, A., 290.
 BONNET, J., 145.
 BONNEVIE, K., 328.
 BORING, A. M., 223, 357.
 Bornéo, 276.
 BÖRNER, 144.
 BORNET, E., 193.
Bougainvillea, 77.
 Bouleau, 192.
 BOULENGER, E. G., 164.
 Bourdonneuse, 74.
 Bourgeonnement, 325.
 Bouquet, 360, 370, 371, 378.
 BOVERI, Th., 74, 139.
 BOWATER, W., 225.
 BRACHET, A., 7, 101, 131.
Brachionus, 269.
Brachycephalum, 370.
 Brachyoure (chien), 176.
 Brachyours (crustacés), 267.
Brachystola, 365.
 BRAEM, F., 33.
 BRAMMERTZ, W., 137.
 Branchies, 87, 267, 275, 319, 320.
 BRANDT, 240.
 Brebis, 134.
 BRINDLEY, H. H., 297-299.
 BRUNELLI, G., 282.
 Bryozoaires, 33, 275.
 BUCHNER, P., 378.
Bufo, 22, 104, 121, 301, 382.
 BUGNION, E., 304.
 Bulbe, 232.
Bursaria, 263.
 BÜTSCHLI, 10.
 CABRERA, A., 208.
Cactus, 52.
 Caduques (feuilles), 146, 242.
 Caféier, 116.
 Caféine, 233, 240.
 Caféu, 232.
Calceolaria, 201.
 Calcium, 248.
 CALKINS, G. N., 115.
Callinectes, 248.
 Callosité, 6.
 Cambrien, 9.
Campylenchia, 364.
 Canalicule, 338.
 Canard, 191.
 Cancer, 14, 15, 149.
Canis, 176, 179, 286, 288, 317, 344.
Cannabis, 75, 311.
 Cannibalisme, 52.
 Capsule, 98.
 Captivité, 41.
 Caraboïde, 26.
Carabus, 92, 349.
 Caractère, 5, 20.
 Caractère acquis, 6.
 Caractère sexuel, 45, 51, 71-73, 205, 223, 224, 226, 227, 293, 295.
 Carapace, 52, 248, 267.
 Carbonique, 187, 256.
Cardamine, 32.
Cardiocondyla, 303.
 Carence, 154, 155.
 Carides, 215.
 Caridellides, 274.
 Caridinien, 274.
 Carnassier, 286.
 Carnivore, 52.
 CAROTHERS, E., 365.
 Carpe, 274.
 CARREL, A., 318.
 Caryocinèse, 120, 317, 328, 329, 332, 349, 351, 369.
 Caryomère, 377.
 Caryomériste, 377.
 Caryosome, 366, 377.
Castanea, 63.

- Castes, 304.
 CASTLE, W. E., 177, 179, 219, 314.
Cattleya, 151.
 Castnide, 280.
 Castration, 71-73, 130.
 CAULLERY, M., 64, 137.
 Cavernicole, 253-255.
Cavia, 72, 83-86, 156, 177, 179, 220, 314.
 Cécidie, 31, 151, 281, 286.
Cecidomyia, 26.
 Cécité, 150, 245, 250, 252, 254, 255.
 Ceinture, 210.
 Célèbes, 276.
 Cellule, 233.
Celtis, 242.
 CENI, C., 93, 317.
 Centre nerveux, 317.
 Centrifugation, 262, 321.
 Centriole, 329.
 Centrodésinose, 363.
 Centrosome, 28, 74, 120, 131, 343, 377, 381.
 Céphalopodes, 339.
 Cérambycoïde, 26.
Ceranium, 250.
Ceratium, 166, 167.
Ceratocephale, 296.
 Céréales, 38, 175, 194-196.
 Cerveau, 10, 11, 149, 317.
 Cervidé, 136.
 Cestodes, 288, 289, 340.
Chætonymphon, 18.
Chætopterus, 94, 101.
 Chalaze, 130.
 Chalcidien, 151.
 Champignon, 284.
 CHAMPY, C., 15, 157.
 Chanvre, 311.
Charchesium, 160.
 Chardon, 244.
 Chauve-souris, 285.
 Cheiroptère, 285.
 Chélipède, 274.
 Chêne, 63.
 Chenille, 148, 165, 280, 281.
Chermes, 144.
 Cheval, 188.
 Chevreuil, 300.
 Chien, 176, 179, 286, 288, 317, 344.
 CHILD, C. M., 160.
 Chimère, 90, 91, 193.
 Chimioréception, 57.
 Chimiotactisme, 94, 342.
 Chimique, 239, 240.
 Chimisme, 32.
 Chimpanzé, 158.
 Chironomide, 127.
 Chitine, 248.
Chlamydomonas, 306.
 Chloretone, 383.
 Chloral, 233, 383.
 Chlorelle, 283.
 Chlorophylle, 19, 31, 38, 331.
 Chloroplaste, 312, 331.
 Choc, 93, 317.
 Choix, 263, 278.
 Chondriocinèse, 363.
 Chondrioconte, 333.
 Chondriome, 343, 363.
 Chondriosome, 333, 363.
 Chromatine, 107, 139, 187, 329, 331, 352.
 Chromatique, 250.
 Chromatoïde, 354.
 Chromatolyse, 332.
 Chromatophore, 20, 236, 250-252, 336-338.
 Chromidie, 97, 330, 352.
Chromidina, 339.
 Chromoblaste, 250, 251.
 Chromosome, 68, 74, 98, 102, 103, 139, 186, 200, 226, 227, 291, 294, 328, 347, 354, 360, 362, 372, 373.
 Chrysalide, 148, 165.
Chrysaora, 260.
 Cicatricule, 343.
 Cicatrisation, 83-85, 325.
Cicindela, 92.
 Ciliés, 114, 160, 262, 263, 335, 339.
Cimex, 285.
 Cinématographe, 336.
Ciona, 330.
Cistus, 193.
Claparedeilla, 58.
 Cladocères, 48, 69, 211, 305, 307, 308.
 CLARK, A., 9.
 CLARK, H. L., 9, 61.
 Climat, 144.
 Cobaye, 72, 83-86, 156, 177, 179, 220, 314.
 Cochon, 249, 289, 336.
 COCKERELL, T. D. A., 171.
 Cocon, 212, 247.
 Cœlentérés, 347.
 Cœur, 22.
Coffea, 116.
 Coignassier, 91.
 Coit, 214.
 Coléoptères, 92, 147, 269, 348.
Coleus, 62.
Coltema, 117.
 Collemboles, 92, 349, 350.
 COLLIN, B., 339.
 COLLINS, G., 41.

- Colloïde, 148.
 Colombie, 9.
 Coloration, 148, 180, 184, 185, 223, 234, 235, 239.
 Combinaison, 161.
 Commotion, 93.
 Comportement, 251, 258.
 Concentration, 269, 272.
 Concombre, 182.
 Conductibilité, 23.
 Configuration, 2.
 Congo, 273.
 Conidie, 147.
 CONKLIN, E. G., 133.
 Conjugaison (Protistes), 114, 115, 161, 312.
 Conjugaison (Chromosomes), 186, 328, 360.
 Connexion, 279.
 Consanguinité, 188.
 Consortio segmenti, 36.
 Conservatisme, 5.
 Constante, 221.
 Continents, 275-277.
 Contractile, 23, 333.
 Contraction, 111.
Conus, 355.
 Convergence, 31, 143, 267, 273, 281.
 Copépodes, 137, 169, 240, 268, 302.
 Coprophage, 286.
 Coordination, 88, 157, 202.
 Coq, 93, 223, 317, 357.
 Coque, 204, 324.
 Coracoïde, 210.
 Cordons épithéliaux, 342.
Cordylophora, 77.
 Cormophyte, 374.
 Cornes, 205.
 Corné, 159.
 Cornouailles, 44.
Cornus, 44.
 Corps central, 329.
 Corps jaune, 315.
 Corrélation, 140, 172, 184, 185, 197, 249.
 CORRENS, C., 32, 66, 290.
 Cortical, 317.
Coryne, 77.
Corynoneura, 127.
 COSSART-EWART, 375.
 Coucou, 223.
 Couleur, 83-86, 88, 150, 165, 203, 230, 236, 245, 257.
 Couleuvre, 164.
 Courant pigmentaire, 336.
 Courbe, 44, 356.
 Crabe, 98, 248.
 Crâne, 205, 208, 240.
 Craniotes, 10, 11.
 Crapaud, 22, 104, 121, 301, 382.
Crategus, 63.
Crepis, 106, 372.
 Crevettes, 215, 274.
 Cristallin, 322, 323.
 Crochets, 211.
 Croissance, 14, 83, 84, 85.
 GRONAU, 189.
Creseis, 359.
 Crête, 295.
 Crustacés, 18, 28, 49, 98, 137, 150, 211, 215, 240, 248, 250, 251, 253-255, 267, 302, 309.
 Cryophile, 166.
 Cryptohybride, 192.
Cucumis, 182.
 CUÉNOT, L., 254, 255, 290.
Culex, 45.
 Culture (Ciliés), 114, 115.
 Culture (végétale), 30.
 Culture (tissus *in vitro*), 15, 16, 157, 318.
 Cumulatif, 231.
 Cumulation, 200.
 CURTIS, M. R., 346.
 Cutané, 159.
 Cyanure, 126, 160, 240, 280.
 Cycle, 114, 137, 144-146, 166, 272, 302, 308.
Cyclops, 137, 302.
 Cyclostome, 342.
 Cynipides, 151.
 Cypridopsinæ, 309.
 Cyprinae, 309.
Cyprinotus, 309.
Cypris, 28.
 Cyste, 353.
 Cysticerque, 288, 289.
Cytisus, 63, 193.
 Cytologie générale, 92-117, 327-384.
 Cytolyse, 95, 120, 126, 131.
- D**ahlia, 106.
 DANIEL, L., 91.
Daphnia, 48, 211, 305, 307.
 DARWIN, C., 1.
Darwinula, 309.
Dasypus, 52.
Dasyurus, 128.
 DAVENPORT, C. B., 33.
 Décapode, 98.
 Déclanchement, 99, 292, 311.
 Décortiqué, 155.
 Dédifférenciation, 15, 157.
 Dédoublément, 35, 152, 328.

- Défense, 149.
 Dégénérescence, 48, 93, 128, 137, 139, 156, 166, 190, 315, 339.
 DEHORNE, A., 328.
 DELAGE, Y., 118, 119, 120, 381.
 DELSMAN, H. C., 11.
 DEMEL, K., 212.
 Demeure, 34.
Dendrolimus, 146.
Dentatium, 101.
 Dentine, 153.
 DEPÉRET, C., 147.
 Dépigmentation, 148, 254, 255.
 Dépolarisation, 126.
 Dépression, 77.
 Dermatoptique, 237, 252.
 Dermique, 52.
 DERSCHAU, M. v., 331.
 Désert, 243.
 Déshydratation, 241, 242.
 Dessalé, 268.
 Dessin, 148, 165, 180, 223, 224.
 Détermination (dans l'œuf), 7, 28, 131, 133, 139.
 Détermination (des tissus), 88, 142, 320.
 Déterminisme (du sexe), 65-70, 102, 136, 290, 313, 335, 365.
 Deutérencéphale, 11.
 Deutoplasme, 343.
 Développement, 172, 313.
 Déviation, 187.
 DE VRIES, H., 1, 192.
 DE WINTER, 92.
 Diacinèse, 371, 374.
Dianthus, 201, 228.
 Diapause, 146, 241.
 Diapédèse, 341.
Diaptomus, 240.
 Diastase, 107, 149, 151, 184.
 Dichromatique, 49.
 DIEFFENBACH, 204.
Diemyctilus, 159.
Diestrammena, 366.
 Différenciation, 23, 92, 97, 132, 304, 349, 350.
 Différentielle (mitose), 92.
 Différentielle (sensibilité), 261.
 DIGBY, L., 372.
 Digestion, 16, 335.
 Diminution, 12, 139, 339.
 Dimorphisme, 180, 294, 355, 356, 358.
 Dioïque, 311.
 Diovgonie, 213.
 Diploïde, 74, 120, 145, 292, 384.
 Diptères, 50, 127, 269.
Discoglossus, 89.
 Discoïdale, 321.
 Disjonction, 193, 194, 228.
 Dispermique, 106.
 Dispersion, 146.
 Disques imaginaires, 27, 79, 325.
 Dissémination, 278, 286, 307.
Dissosteira, 365.
 Distribution, 158, 285.
 Dittosome, 363.
 Divergence, 143.
 Diversification, 186.
Dixippus, 19.
 DOBELL, C., 161.
 DODD, 280.
 DOGIEL, V., 18.
 DOLLO, L., 246.
 Domestication, 222.
 Dominance, 41, 171, 203, 225.
 DONALDSON, 334.
 DONCASTER, L., 291, 362.
 DONISTHORPE, 303.
 Double (œuf), 346.
 Double (monstre), 60, 136, 139, 140, 212, 213.
 Douve, 360, 370.
Dreyfusia, 144.
 DRIESCH, H., 2.
 Droitier, 174.
Drosera, 106.
Drosophila, 235.
 DRZEWINA, A., 123, 240.
 Dualisme, 331.
 DUESBERG, J., 102, 133, 333, 367.
 Dulcaquicole, 53, 54, 57, 166-169, 268-276, 296.
Dunaliella, 305.
 Duplication, 35.
 Durable, 161, 307.
 Durcissement, 248.
 Durée de la vie, 55, 59.
 DURME, M. VAN, 343.
 Dyade, 365.
 Dynastides, 146.
 Dytiscides, 53, 92.
Dytiscus, 351.
 DZIERZON, 74, 102.
- E**AST, E. M., 162, 199, 231.
 Eau, 334.
 Écailles, 153, 164.
 Écarlate, 152.
 Échinienne, 379.
 Echinodermes, 9, 61, 118, 124, 126, 140, 237, 330, 378, 383.
 Éclairement, 236, 237.
 Écllosion, 241.

- Écorce, 317.
 Écrevisse, 380.
 Ectoparasites, 158.
 Édentés, 134-136.
Edwardsia, 9.
 EFFRONT, 161.
 EGDELING, H. v., 159.
 EHRLICH, 161.
Eisenia, 81.
 EKMAN, G., 319, 320, 323.
 EKMAN, S., 168, 169, 268.
 Elatère, 192.
Eldonia, 9.
 Election, 286.
 Élimination, 187, 332.
 Email, 153.
 Embryogénèse, 18, 137, 279.
 Embryogénie générale, 131-142.
 Embryon, 132, 134.
 EMERSON, R. A., 162.
Enchenopa, 364.
 Enclaves, 324, 330, 335.
 Endocrine, 316.
 Endoderme, 136.
 Endogamie, 188.
 Endophyte, 284.
 Énergétique, 12.
 Énergide, 120.
 Enkystement, 58, 286.
 Entérocoele, 379.
 Entomostracés, 28, 48, 69, 137, 211, 240, 302, 305, 307-309.
Entosphenus, 112.
 Enveloppes de l'œuf, 346.
 Enzyme, 107, 149, 151, 184.
 Éperon, 293, 295.
 Ehippium, 307.
Ephydra, 269.
 Epiderme, 153, 182.
 Epigame, 296.
 Epigamique, 67.
 Epigée, 253-255.
 Epigénèse, 139.
Epilobium, 201.
 Epines, 182, 204.
 Epinoche, 104.
 Epiphyse, 316.
 Épithélioma, 152.
 Epithelium, 83-85, 152.
 Épithélium germinatif, 342, 345.
 Éponges, 347.
 Equationnelle, 361, 364.
Equisetum, 192.
Equus, 188.
 Erectile, 280.
 Ergastoplasme, 330.
 Ergot, 293, 295.
 Érotisation, 72.
 Erreurs, 261.
 Érythrose, 234.
 Essais, 261.
 Escargot, 380.
 Espèces (petites), 208, 217.
 Essence, 278.
 Étamine, 216.
 Ether, 240, 383.
 Éthologie générale, 3, 24-26, 45-63, 144, 244-278, 309.
 Étoile de mer, 61, 126, 237.
 Étuïs, 54.
Euglena, 261.
 Eupyrène, 355, 358.
 Euryhalin, 296.
Euschistus, 226, 227.
 Eutélie, 18.
Eutermes, 304.
 Évolution, 1, 5, 143, 147, 165, 180, 200.
 EWALD, W. F., 46.
 EWING, H. E., 163.
 Excitabilité, 23.
 Exocaryon, 329.
 Exogastrula, 140.
 Exopluteus, 140.
 Expulsion, 352, 369.
 Exsules, 144.
 Extirpation, 316.
 Extraits, 94, 109, 110.
 Extranucléaire, 352.
 Extrême (variant), 232.
 FABER, F. C. v., 116.
 Fabricius (bourse de), 105.
 Faciès, 243, 265, 266.
 Facteur, 20, 175, 188, 200, 223, 230.
 Facteur limitant, 272.
 Faisan, 129, 189, 190, 224, 293.
 FALCOZ, L., 264.
 Falsification, 279.
 FALZ-FEIN, 375.
Fasciola, 360, 370.
 Faunule, 264-266, 268-270.
 FAURÉ-FREMIET, E., 12.
 FAUST, E. C., 356.
 Faux-hybride, 103, 193.
 Fécondation, 94-98, 100, 106-117, 218, 219, 361, 370, 371, 374-380.
 Fécondité, 144, 189, 190.
 FEDERLEY, H., 186, 362.
 Femelle, 291, 295, 357, 361.
 Féminisation, 72.
 Fémoraux (pores), 159.
 Ferment, 107, 149, 151, 184.
 FERNALD, L., 42.

- FERNANDEZ, M., 135.
 Fertilisine, 94, 95, 109.
 FIBONACCI, 44.
 Fiches, 220.
Ficus, 151.
 Finalisme, 322.
 FIRKET, J., 342.
 FISCHER, B., 152.
 Fissipare, 326.
 Fixité, 5.
 Flagellés, 261, 306.
 Fleurs, 116, 184, 185, 230, 231, 245.
 Flore, 243, 272.
 FLORENTIN, 269.
 Flottaison, 166.
 Fluctuation, 163, 183, 175, 197, 211.
 Fluophosphate, 153.
 Fluor, 153.
 Fluvialité, 273-276.
 Follicule, 223, 315, 335, 343-345.
 Fonction, 6.
 Fonctionnel, 233.
 Fondatrice, 144.
 Fongiforme, 339.
 FOOT, K., 226, 227.
 Forçage, 242.
Forficula, 297-299.
Formica, 303.
 Fourmis, 52, 102, 243, 280, 303, 352.
 Fourreau, 54.
 Fragmentation, 341.
 FRASER, 155.
Fraxinus, 63, 242.
Freesia, 201.
 Fréquence (courbe de), 356.
 FRIEDENTHAL, 158.
 FRIESE, H., 241.
 FRISCH, K. V., 45, 49, 257.
 FRITSCH, F. E., 272.
 Froid, 238.
 Fruit, 182, 278.
 FRÜWIRTH, C., 229.
Fuchsia, 201.
 FUHRMANN, O., 301.
Fundulus, 138.
 Fuseau, 329.
 Fusion, 139, 140, 212, 213, 311, 371.
 Fusorial, 351.
 Gallinacés, 295.
 GALTON, F., 179.
 Galvanotropisme, 261.
 GAMBLE, F. W., 250.
 Gamète, 292, 312.
 Gamétogénèse, 362.
Gammarus, 57, 137.
 Gangué, 380.
 GARD, M., 193.
 Gastéropodes, 259, 324, 355.
 Gastrulation, 18.
 GATES, R. R., 200, 217, 373, 384.
 Gaucher, 174.
 GAUTIER, A., 153.
 GAVER, VAN, 378.
 Géant, 139, 147, 339.
 Gelée, 110, 380.
 Gémini, 371.
 Gemmaire, 162.
 Gène, 177, 203, 223.
 Généalogie, 188.
 Génitiaux (centres), 317.
 Génotype, 168.
 Géographique (race), 186, 208.
 Géométrides, 362.
 Géonémie, 158, 285.
 Géotropisme, 62, 262.
Germicus, 224.
 GERMAIN, L., 273.
 Germen, 12, 28, 97, 186, 314.
 Germinal-somatique, 172.
 Germinatif, 12, 28.
 Germination, 29.
 Gestation, 72, 136, 149, 214, 300.
 GIARD, A., 137, 139, 260.
 GIARDINA, 92, 351.
 Gibbon, 158.
 Gigantisme, 139, 147, 339.
 GILLE, K., 377.
 Glaciaire, 254.
 Glande, 280.
 Glande génitale, 4, 71-73, 310, 316, 341, 342.
 GLASER, O., 2, 110, 111, 112, 334.
 Globule polaire, 28, 74, 128, 139, 292, 343.
 Glomérule, 342.
 Glycogène, 12, 137, 340.
Gobius, 336-338.
 GODLEWSKI, E., 101.
 GOEBEL, K., 151.
 GOELDI, A., 222.
 GOETGHEBUER, M., 127.
 GOLDSCHMIDT, R., 290, 360, 370, 377.
 GOLDSMITH, M., 118.
Gonactinia, 310.
 Gonade, 4, 71-73, 310, 316, 341, 342.

GADOW, H., 143, 164.
Gadus, 236.
Gagea, 106.
 Galathéidés, 267.
 GALEOTTI, G., 23.
 Galle, 31, 151, 281, 286.
Galleria, 355.

- Gonocyte, 342.
 Gonophore, 77.
 Gonotoconte, 145, 348.
 GOODALE, H. D., 179.
 GOODSPEED, 198.
 GOSS, J., 173.
 Goult, 57.
 GOVAERTS, P., 92, 351.
 Graine, 29, 75, 184, 185, 216, 278, 314.
 GRANATA, L., 102.
 Granivore, 278.
 Granuleuse, 344.
 GRÄPER, L., 332.
 Gravidité, 72, 136, 149, 214, 300.
 GRAVIER, C., 296.
 Gravité, 142.
 GRÉGOIRE, L., 328, 370.
 Greffe, 15, 17, 71, 72, 83-91, 132, 140, 141, 149, 214, 322.
 Greffe (Hybrides de), 91.
 Greffe ovarienne, 314.
 GREIN, H., 236.
 Grenouille, 4, 16, 17, 19, 22, 23, 80, 104, 108, 118, 120, 121, 125, 142, 170, 252, 316, 318-323, 334, 380.
 GRESE, B., 211.
 Grève, 266.
 GRIMM, V., 127.
 Gris, 177, 375, 376.
 Grossesse, 72, 136, 149, 214, 300.
 GUDERNATSCHEK, J. F., 316.
 Guêpe, 102, 351.
 Gui, 63.
 GÜNTHER, 92, 351.
 GUTHERZ, S., 367.
 GUYÉNOT, E., 235.
 GUYER, M. F., 191, 357, 367, 368.
 Gymnoblattelle, 77.
Gymnocladus, 242.
 Gynandromorphe, 293, 302, 303.
 Gynomonique, 76.
Gyrodactylus, 377.
 HABITAT, 267.
 HADZI, J., 260.
Haemochus, 286.
 HAIG-THOMAS, R., 190, 191, 384.
 Halobie, 269.
 Halolimnique, 273.
 Halophile, 269, 270.
 Haloxène, 269, 270.
 HANKO, B., 324.
 Haploïde, 74, 102, 104, 120, 121, 145, 186.
 Haricot, 29, 185.
 HARMS, W., 17.
 HARPER, 343.
 HARRIS, J. A., 29.
 HARRISON, J. W. H., 362.
 HASSLEBRING, 218.
 HATAI, S., 73.
 HAUSDING, B., 60.
 HAYES, H. K., 183, 199, 218.
 HEATH, 304.
 HECHT, S., 248.
 HEIDENHAIN, M., 351.
 HEILBRUNN, L. V., 383.
Helianthus, 171.
 Hélicoïde, 358.
 Héliotropisme, 261.
Helix, 103, 380.
Helodrilus, 287.
 Hémiptères, 92, 354, 356, 357, 364.
 Hémoglobine, 158.
 HEMPELMANN, F., 371, 378.
 HENCHMANN, A. P., 33.
Henurophila, 225.
 Hépatopancréas, 380.
 HERBST, C., 82, 187.
 Hérité, 6, 7, 32, 38, 41, 47, 96, 97, 143, 161, 169, 172-185, 187, 220-232.
 Hérité du sexe, 65, 66.
 HERLANT, M., 101, 120, 381.
 Hermelle, 101.
 HÉROUARD, E., 260.
 Hermaphrodisme, 67, 76, 125, 292, 301, 361, 369.
 HERTWIG, G., 108, 121.
 HERTWIG, O., 104, 108, 121, 321.
 HERTWIG, R., 120.
 HERWERDEN, M. A. van, 330.
 HESS, C., 45, 46, 245, 257.
Heterakis, 287.
 Hétéroagglutinine, 94.
 Hétérochromatine, 102.
 Hétérochromosome, 66, 102, 292, 354, 356, 357, 361, 364-369.
 Hétérochronie, 279.
 Hétérogène (fécondation), 311.
 Hétérogène (hybride), 186, 193.
 Hétéromorphose, 78, 82.
Heteronereis, 296.
 Hétéroplastique, 17, 88, 140.
 Hétéropolaire, 377.
 Hétéropolarité, 12.
 Hétérotypique, 130.
 Hétérozygote, 174, 176, 200, 314, 357.
 Hibernation, 52, 146.
Hieracium, 106.
 HINDERER, T., 187.
 Hindous, 154, 155.

- Hippolyte*, 250.
 Hiver, 302.
 HOFF, VAN'T, 94.
 HOLDEN, R., 192.
 HOLMES, S. J., 16, 50.
 Holothuries, 9.
Homarus, 240.
 Homard, 240.
 Homme, 6, 68, 154, 155, 158, 209, 285, 288, 317, 367, 368.
 Homochromie, 45, 150, 250, 251, 257, 278.
 Homœose, 35.
 Homœoplastique, 17, 83, 84, 86, 88, 140.
 Homœotherme, 51.
 Homœotypique, 130, 292.
 Homologie, 143.
 Homophanie, 250.
 Homozygote, 174, 177, 488, 357.
 Hooded, 177.
Hordeum, 38, 39, 196.
 Hormone, 72, 73, 293.
 HORWATH, G., 285.
 Hôtes, 285-289.
 HOTTES, C. F., 233.
 Houblon, 43, 341.
 HOULBERT, C., 147.
 HUBBARD, 26.
 Humaines (races), 154, 155.
 HUMBERT, E. P., 200.
 Humidité, 264.
Humulus, 43, 311.
 Hybrides, 103, 173, 180, 186-199, 201, 211, 224, 226-228, 231, 311, 362.
 Hybride de greffe, 91.
Hydatina, 18, 69, 70, 306.
 Hydraïres, 77, 275, 283.
 Hydratation, 334.
 Hydrocaule, 77.
 Hydrolyse, 42.
 Hydrophile, 110.
Hyla, 19, 323.
Hylobates, 158.
 Hyménoptères, 151.
 Hyperplasie, 31, 72, 73, 152.
 Hyperpolyandrie, 190, 191, 362.
 Hyperpyrène, 353.
 Hyperionique, 99, 110, 119, 381.
 Hypertrophie, 31, 72, 73, 86, 339.
 Hypodermique, 113.
 Hypogée, 253-255.
 Hypophyse, 73, 80, 316.
 Hypotriches, 114.
 Hypotypie, 79.
 Idiozome, 363.
Idotea, 250, 251.
Ilyodrilus, 347.
 Imaginal (disque), 27, 79, 325.
 Imago, 148, 379.
 Immature, 131.
 Immobilité, 304.
 Immunité, 63, 149, 284, 288, 380.
 Implication, 172.
 Imprégnation, 292.
 Imprégnation hypodermique, 113.
 Imprégnation télégonique, 375, 376.
 Inanition, 48, 69, 233.
 Incompatibilité, 178.
 Incubation, 247.
 Inde, 275.
 Indéterminisme, 2.
 Individualité, 347, 360, 362, 372.
 Induction parallèle, 6, 172.
 Induction somatique, 4.
 Infécondité, 156, 216.
 Infection, 63, 283.
 Infériorité, 154, 155.
 Influence, 323.
 Influence du milieu, 229.
 Infundibulum, 10.
 Infusoires, 110, 111, 114, 115, 160, 161, 335, 339.
 Ingestion, 263.
 Inhibition, 20, 83, 101, 116, 177, 184, 237, 295, 322.
 Injection, 200.
 Inoculation, 380.
 Insectes, 34-36, 92, 137, 147, 151, 244, 245, 286, 324, 348-354, 358.
 Insectes sociaux, 264, 304.
 Insectivore, 52.
 Insémination précoce, 371, 378.
 Insertion, 172.
 Instinct, 244.
 Instinct sexuel, 50, 72, 292.
 Insuline, 276.
 Interaction, 202.
 Intercellulaire, 332, 335.
 Intercinèse, 372.
 Interfibrillaire, 333.
 Intermédiaire, 193, 211, 286, 287.
 Intermédiaire (pièce), 371, 378, 379.
 Interne (facteur), 308.
 Interracial, 249.
 Interstitiel, 190, 300, 315, 341.
 Intoxication, 4, 156.
 Intracellulaire, 332.
 Intracellulaire (digestion), 16.
 Intrafolliculaire, 353.
 Inversion (feuillet), 134-136.
 Inversion (organes), 22.
 Inversion (sexe), 67, 72.

Ichthyologie, 276.
 Idiochromatine, 349.

Invertébrés, 137, 251, 258.
 In vitro, 15, 16, 157, 318.
 Involution, 137, 315, 322, 339.
 Ions, 118.
Iris, 201.
 Irradiation, 104, 107, 108, 315, 345.
 Irradiation (aster), 381.
 Irréversible, 100.
 Isabelle, 314.
 Isoagglutinine, 94, 109.
 Isogamie, 312.
 Isopodes, 56, 57, 250, 251.
Isosoma, 151.
 Isthme, 346.
Ithysia, 362.
 IVANOV, E., 375, 376.

Japonais, 154, 155.
 Jaune, 178, 234, 346.
 Jaune (corps), 315.
 JEANNEL, R., 281.
 JEFFREY, E. C., 201.
 JENKINSON, J. W., 321.
 JENNINGS, H. S., 2, 115, 181, 261.
 Jersey (race), 203.
 JESENKO, F., 194.
 Jeûne, 18, 69.
 JOLLOS, V., 161.
 JOUBIN, L., 247.
 JOURDAN, 164.
 JULIN, C., 133.
 Jumeaux, 135, 136.

KAJANUS, B., 40.
 KAMMERER, P., 47, 65-67, 71, 239.
 KANDA, S., 262.
 KAPTEREW, L., 48.
 KAULBERSZ, G., 57.
 KAUTSCH, G., 139.
 KEEBLE, F., 250.
 KELLOG, V. L., 158.
 KEMNITZ, G. A. v., 355, 370.
 KERB, H., 310.
 KING, H. D., 214.
 KING, W., 123.
 Kinoplasme, 233, 331.
 KITE, G. L., 110.
 KNIGHT, T. A., 173.
 KOHN, A., 279.
 KOPEC, S., 71, 79.
 KORNFELD, W., 87.
 KORNHAUSER, S. I., 364, 367.
 KRIZENECKY, J., 34-36, 82, 325.
 KROGOLD, S., 132.

KRUGER, E., 292.
 KRUTZSCHMAR, A., 204.
 KÜHN, A., 329.
 KUSCHAKEWITSCH, S., 125, 355.
 KÜSTER, 151.
 Kyste, 167, 260.

Labilité, 308.
 Labyrinthe, 142.
 LACASSAGNE, A., 315, 345.
 LACAZE-DUTHIERS, H., 60.
 Lacération, 60.
Lachelania, 201.
 Lacrymal, 205.
 Lactation, 72.
 Lacustre, 166, 268-276.
 LADD-FRANKLIN, C., 49.
Laggania, 9.
 Lait, 221.
 LAMARCK, 1.
 Lamarckien, 202, 254, 255.
Lampetra, 112.
 Lamproie, 112.
 LAMS, H., 68, 102, 379.
 LANG, A., 103.
 LANG, P., 78.
 LANGE, A., 305.
 Langouste, 37.
 Langue, 203.
 Lapin, 7, 15, 21, 175, 220, 234, 264, 315, 345.
 Larvaire, 332, 379.
 Larve, 79, 87.
 LASHLEY, K. S., 181.
Lasiocampa, 146.
 Latence, 15.
 LAURENS, H., 252.
 LAWSON, 374.
 LÉCAILLON, A., 129, 349, 350, 382.
 LE CERF, F., 281.
 Lécithine, 13, 14.
 LE DANTEC, F., 1.
 Lépidoptères, 71, 79, 146, 165, 225, 244, 277, 280, 281, 353, 362.
 Lépidosauriens, 210.
Leptodora, 48.
 Leptotène, 378.
Lepus, 208.
 Leucocyte, 315.
Leucotermes, 304.
 LEVI, G., 23.
 LÉVY, F., 121.
 Levure, 161.
 Lézard, 159, 210.
 Libellulides, 53, 65.
 Lichen, 117.

- LIEBMANN, W., 278.
 Lièvre, 208.
 Lignée, 32, 114, 115, 163, 195, 200, 232.
 Lignée germinale, 12, 97.
 Liliacées, 216.
 LILLIE, F. R., 94, 109, 118.
 LILLIE, R. S., 126.
 Limitant (facteur), 272.
Limnocalanus, 169, 268.
Limnocyda, 275.
Linckia, 61.
 LINDNER, E., 361.
Lineus, 213.
Linum, 197.
Liphyra, 280.
 Lipoïde, 341.
 LIST, T., 167.
 LITTLE, C. C., 178.
 Livrée, 223, 239, 250.
 LLOYD, D. J., 119.
Locusta, 19.
 Locustides, 366.
 LOEB, J., 46, 99, 100, 101, 110, 118-120, 122-125, 240, 381.
 LOEB, L., 85, 128.
 Lombric, 81, 287, 380.
 Loranthacées, 63.
 LOTSY, 145.
Louisella, 9.
 LOVEJOY, 2.
 LOYEZ, M., 92, 352.
 Lucanides, 147.
 LUCAS, D., 277.
 Lumbriculides, 58.
Lumbriculus, 59.
 Lumière, 45-50, 84, 150, 234-237, 252-255, 261, 272.
 LUNA, 333.
 LUND, E., 263.
 LUNDEGARTH, H., 62, 327.
 LUTHER, A., 246.
 Luxuriant, 39.
 Lycœnide, 280, 281.
Lymantria, 71, 79.
 LYON, 262.
 Lysine, 95, 109, 120, 126, 131.
- Mævia*, 294.
 Mais, 41.
 MAGNUS, W., 151.
 MAGROU, J., 284.
 Mâle, 226, 227, 306, 357, 361.
 Malformation, 34-36, 138, 156.
 Mallophages, 158.
 Mamelle, 72, 249.
Mamestra, 353.
 Mammifères, 4, 7, 95, 134, 143, 147, 249, 264, 279, 379.
 Mandibule, 304.
 Mangrove, 243.
 Manœuvre cinétique, 363.
Mantis, 19.
 Marcassin, 222.
 MARCHAL, E., 90.
 MARCHAL, P., 144.
 Marin, 168, 268.
 MARSHALL, W. S., 27.
 MARTINI, E., 18.
 Masculinisation, 72.
 MAST, 261.
 Matrocline, 187.
 MATULA, J., 37.
 Maturation, 131, 186, 343, 363, 367, 370, 377.
 Maturité, 296.
 Maturité sexuelle, 224.
 MAUPAS, E., 114, 286, 292.
 MAZIARSKI, S., 351.
 Mécaniste, 313.
 Méditerranée, 277, 285.
 Mégaspore, 130.
 MEGUSAR, F., 36.
 Méiose, 190, 360, 362, 373, 374.
 MEISENHEIMER, J., 71.
 Mélange, 180, 193.
 Mélanine, 150, 234.
 Mélanisme, 20, 225, 235.
 Mélanophore, 150.
 Mélanose, 234.
 Membrane, 12, 94, 95, 99-101, 110, 112, 123, 126, 138, 383.
 Membres, 170.
 MENDEL, G., 172, 173, 182.
 Mendélisme, 1, 20, 32, 41, 172-186, 223-232, 365.
Menippe, 98.
 MERCIER, L., 254.
 Méristème, 162.
 Mérocyte, 343.
 Mérogonie, 139.
 Méroistique, 92.
 MESNIL, F., 161.
Mesostoma, 369.
Mesostomum, 137.
 Mésothorium, 104.
- MAC CLENDON, J.-F., 138. . .
 MAC CURDY, H., 237.
 MAC DOUGAL, D. T., 162, 200, 201.
 MAC DOWELL, E. C., 175.
 MAC HATTON, T. H., 173.
Mackensia, 9.
 Macroptère, 207.
 Macrospore, 130.

- Métabolisme, 42, 110, 156, 160, 237, 327, 343, 347, 369.
 Métamorphose. 47, 79, 87, 88, 296, 304, 316, 332.
 Métaplasie, 17.
Metapodius, 373.
 Métasyndèse, 360, 370, 374.
 Méthode, 143.
Metridium, 60.
 MEVES, F., 74, 96, 102, 333, 355, 379.
 MEYER, R., 22.
 MIALL, 53, 54.
Miastor, 26.
 Microcavernes, 264.
Micromalthus, 24-26.
 Micromère, 379.
 Microorganismes, 161.
 Micropyle, 92.
 Microspore, 130.
 NICZYNSKI, 194.
 Migration, 144, 286, 287.
 Milieu, 202, 229.
 MILLER, 217.
 Mimétisme, 246.
 MITCHELL, C. W., 69.
 Mitochondrie, 12, 92, 98, 327, 330, 331, 343, 363, 371, 378.
 Mitose, 85, 120, 317.
Mitylus, 341.
 Modificateur, 177.
 Modification, 161.
 Moelle épinière, 152.
Moina, 137.
 MOLLIARD, M., 31.
 Mollusques, 259, 273, 324, 341.
 Moluques, 276.
 Monocaryon, 120.
 Monochromatique, 37.
 Monoïque, 311.
 Monosome, 369.
 Monospermie, 109, 371, 378.
 Monstre double, 60, 136, 139, 140, 212, 213.
 Monstruosité, 34-36, 108, 131, 170, 202, 212.
 MONTEROSSO, B., 344.
 MONTGOMERY, T. H., 367, 368.
 MOORE, A. R., 240.
 MORGAN, T. H., 179, 368.
 MORITA, S., 21.
 Morphallaxis, 77.
 Morphogénèse, 313.
 Morphologie, 143.
 Mort, 99, 114.
 Mortalité, 29, 190.
 Mort-né, 156.
Morus, 106.
 Mosaïque, 90, 91, 139.
 Moule, 341.
 Mouton, 131.
 Moyenne, 163.
 Moyenne (pièce), 379.
 MRAZEK, A., 58, 59, 302, 326.
 Mue, 56, 57, 139, 223, 248, 286, 304.
 Müller (canal de), 301.
 MÜLLER, G. W., 253.
 MÜLLER, H. C., 77, 283.
 MÜLLER, K., 77.
 MÜLLER-CALÉ, K., 28.
Mullus, 336-338.
 MULON, P., 341.
 Multiple (facteur), 175.
 Multiplication, 59-61, 232, 310.
 Multipolaire, 131.
Murex, 259.
 Murier, 106.
Mus, 72, 73, 132, 177, 214.
Musa, 106, 130.
 Muscle, 333.
 Mutation, 6, 41, 143, 161, 162, 172, 192, 200, 201, 216, 224, 294, 326, 373, 384.
 Mycorhize, 284.
Myelois, 244.
 Myoblaste, 23, 333.
 Myrmécophile, 280, 281.
Myrmica, 303.
Mysis, 168, 268.
 NABOURS, R. K., 180.
 NACHTSHEIM, H., 74.
 Nageoire, 207.
 Nahant, 266.
 Naidomorphes, 59.
 NAKAO, 194.
Narcissus, 201.
 Nasal, 205.
Nassa, 259, 324.
Nasturtium, 201.
 Nalatoire, 296.
 NAUDIN, C., 193.
 Néanderthal, 209.
 Nebenkern, 354, 363.
 Négative (association), 178.
 Nègre, 368.
 Nématodes, 286, 287, 292.
 NEMEC, B., 106.
 Némertiens, 213, 247.
 Néo-darwiniens, 1.
 Néo-épigénèse, 172.
 Néo-évolution, 172.
 Néo-lamarckiens, 1.
 Néo-vitalisme, 313.

Néréidiens, 296.
Nereis, 94, 107, 109.
 Nervation, 165.
 Nerveux (système), 334.
 NEUMANN, 158.
 Neurula, 22.
 Névroptères, 358.
 NEWMAN, H. H., 52, 128.
Nicotiana, 183, 198, 199, 218, 219, 231.
 Nids, 264.
 NIEUWENHUIS, M., 44.
 NILSSON-EHLE, H., 38, 175.
Niphargus, 57, 253-255.
Nitocra, 269.
 Nocturne, 52.
 Noir, 83, 84, 150, 179, 184, 185, 203, 234, 314, 375, 376.
 Nombre, 183, 249, 347, 362, 367, 369, 371, 373.
 Non conjuguants, 115.
 Non-usage, 254, 255.
Notholca, 166.
 Nourriture, 154, 155, 263, 278, 304.
 Noyau, 329.
 Nucléase, 330.
 Nucléine, 13.
 Nucléole, 92, 331, 347, 352, 366, 369, 377.
 Nucléo-plasmique, 104, 120.
 NUSBAUM, J., 213.
 Nutritif, 353.
 Nutrition, 69-71, 73, 80, 92, 144, 154, 155, 163, 229, 298, 310, 340.
 Nycthémeral, 250.
 Nymphalides, 148.
 Nymphé, 34, 127, 148, 304, 324.

O*akesia*, 216.
 OBERTHÜR, C., 280, 362.
 Obésité, 73.
 Obscurité, 47, 48, 250, 252, 254.
Ochthebius, 269.
 ODAKE, 155.
 Odonates, 53, 55.
Odontoptera, 225.
Ecophylla, 280.
 OEIL, 45-50, 82, 87, 89, 150, 156, 237, 245, 324.
Oenothera, 106, 201, 217, 373, 384.
 OEuf, 204, 321, 346, 359.
 OEuf double, 346.
 Oiseaux, 189-191, 264, 278, 342, 343.
 OKKELBERG, P., 112.
 Olfaction, 57.

Oligochètes, 58, 59, 81, 212, 287, 347, 380.
 Oligopyrène, 355.
 Olivier, 63.
 OLIVIER, E., 207.
 Ombellifères, 278.
 Omphile, 351.
 Onagrariées, 201.
 Onisciforme, 281.
 Ontogénie, 215, 279.
 Oocyte, 28, 92, 190, 330, 343, 348-352, 377.
 Oocyte, 94, 95.
 Oogénèse, 92, 130, 137, 347, 351, 360, 370.
 Opércule, 259, 324.
 Ophidiens, 164.
 OPPERMAN, K., 108.
 Optimum, 256.
 Optique, 82.
 Oreille, 142, 175.
 Orientation, 46, 50.
 Organite, 327.
 Organo-formatif, 321.
 Organogénèse, 342.
 Orge, 38, 39, 196.
 Orme, 242.
Orphanina, 19.
 Orthogénèse, 143, 165.
 Orthoptères, 92, 180, 348.
 Orthosélection, 165.
 ORTNER-SCHÖNBACH, P., 340.
Oryza, 154, 155.
 Oryzanine, 155.
 OSAWA, J., 130.
 OSCHMANN, A., 347.
 Oscillation, 332.
Osmia, 102.
 Osmose, 118.
 Osmotique (tension), 311.
 Ostracodes, 28, 309.
 Oursin, 13, 74, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 119, 122, 124, 137, 140, 141, 187, 379, 381, 383.
 Ouvrières, 74.
 Ovaire, 92, 190, 300, 314, 315, 344-346, 348.
 Ovariectomie, 295.
Ovibos, 205, 206.
 Ovipare, 309.
Ovis, 134.
 Ovotestis, 293.
 Ovulation, 214, 346.
 Ovule, 335, 340.
 OXNER, M., 213.
 Oxychromatine, 98, 331.
 Oxydation, 160.

Oxygène, 12, 15, 62, 81, 123, 137, 256, 307.

Oxytricha, 114.

P *pachycordyle*, 77, 283.

Pachytène, 371, 378.

PACKARD, C., 107, 253.

Pædogénèse, 24-26, 127, 260.

Pagure, 259, 282.

PAINTER, T. S., 294.

Palæmonetes, 215.

Paléontologie, 210.

Palingénétique, 168.

Pallene, 18.

Palolo, 296.

Paludina, 355.

Panachure, 177, 375.

Panoïstique, 92.

Panorpa, 358.

Pantopodes, 18.

PAPANICOLAU, 48, 308.

Papilionides, 148.

Papillons, 71, 79, 146, 165, 225, 244, 277, 280, 281, 353, 362.

Paracentrotus, 101, 140, 141, 381.

Paracymus, 269.

Parallèle, 328, 360, 369, 374.

Parallélisme, 143.

Paralyse, 94, 317.

Paramæcium, 114, 115, 160, 181, 262.

Parasites, 31, 63, 158, 285-289, 332.

Parasyndèse, 328, 360, 361, 364, 372.

Paratettix, 180.

Parechinus, 140, 141.

Parthénogénèse, 28, 74, 99-101, 103, 104, 108, 109, 111, 112, 118-130, 128, 139, 144, 163, 187, 198, 204, 219, 292, 307-309, 311, 380-384.

Parure de noce, 45.

Passereaux, 358.

Patella, 101.

Patelloïde, 259.

PATTERSON, J. T., 136.

PEARL, R., 188, 203, 221, 223, 249, 357.

PEARSE, A. T., 243, 258, 266.

PEARY, 205.

Peau, 83, 84, 88, 252.

Pectinatella, 33.

Peticinus, 158.

Pédieuse, 324.

Pedigree, 114, 220.

Pélagique, 166, 246.

Pellucide, 344.

Pelobates, 170.

PELSENEER, P., 324.

Pelvien, 210.

Pendulaire, 163.

Pénétration, 110, 343, 371, 378.

Pentatoma, 354.

PÉREZ, J., 50.

Péricarpe, 55.

Périclinale, 90.

Péridiniens, 166, 167.

Périodiozomique, 362.

Périodique, 332.

Périovulaire, 344.

Péripodale, 27.

Pérityrrhénien, 277.

Périvitellin, 112.

Permanence, 372.

Perméabilité, 110, 111, 126, 138.

Permien, 210.

PERNITZSCH, F., 20.

Perruque, 100.

Persistant, 146.

Pesanteur, 62, 142.

Petites espèces, 42.

PETRUNKIEWITSCH, 74.

Peuplement, 269.

PEYERIMHOFF, P. de, 26.

PÉZARD, A., 295.

PFEFFER, 94, 151.

Phagocytose, 137, 335, 339.

Phallusia, 96.

Phanères, 153.

Pharynx, 326.

Phaseolus, 29, 185.

Phasianus, 129, 189, 190, 224, 293.

Phénologique, 242.

Phénotype, 168.

Philhydrys, 269.

PHILLIPS, J. C., 177, 189, 191, 314.

Philænus, 357.

Pholéophile, 264.

Phoradendron, 63.

Phosphatide, 12.

Phospho-lipoïde, 13.

Phosphore, 13, 153.

Phototropisme, 45, 46, 57, 240, 244, 252, 261.

Phoxichilidium, 18.

Phoxinus, 45, 257.

Phryganea, 17.

Phryganides, 54.

Phthirus, 158.

Phthirpedicinus, 158.

Phylogénèse, 5, 8, 18, 143, 147, 148, 159, 165.

Picea, 144.

PICTET, A., 146.

Pied, 324.

Pied-bot, 6.

- PIÉRON, H., 250, 251.
 Piérides, 148.
Pieris, 353.
 Pigeon, 85, 285, 343.
 Pigment, 19, 20, 47, 48, 83, 84, 150, 184, 185, 203, 236, 250-252, 314, 336-338.
Pinus, 63, 144.
 Piquants, 259.
 Piqure, 120, 121, 125, 380, 382.
 PIRES DE LIMA, A., 1.
 Pissenlit, 106, 130.
Pisum, 31, 40, 173.
 Placenta, 7, 136, 149.
 Placentaires, 279.
 Plage, 265.
 Planaires, 78, 160, 335.
Planaria, 78, 254, 326.
 Planchon, 166, 246.
Plantago, 76.
 Plante du pied, 6.
 Plantes, 145, 151.
 Plaque cellulaire, 351.
 Plasma germinatif, 172.
 Plaste, 335.
 Plastine, 331.
 Plastosome, 96, 97, 379.
 PLATE, L., 165.
Platyphylax, 27.
 Pléopodes, 215.
Pleurotricha, 114.
 Pli fémoral, 159.
 Pli génital, 342.
 Plumage, 223, 224.
 Plumage de mâle, 190.
 Plumes, 153.
 Pluteus, 187, 379.
 PODIAPOLSKI, 19.
Podocoryne, 77.
 Pœcilogonie, 260.
Pœcilopsis, 362.
 POGONOWSKA, I., 239.
 Poil, 153, 158, 177, 234.
 Poirier, 91.
 Pois, 31, 40, 173.
 Poissons, 10, 45, 49, 207, 256, 257, 276, 336-338.
 Polaire (faune), 247.
 Polaire (globule), 28, 74, 128, 139, 292, 343.
 Polarisation, 126.
 Polarité, 62, 78, 92.
 POLL, H., 189, 190.
 Pollen, 116, 173, 201, 374.
 Polydactylie, 177.
 Polyembryonie, 52, 116, 133, 136.
 Polymorphisme, 144, 180, 204.
 Polymyélie, 152.
 Polynévrite, 154, 155.
Polyodontophis, 164.
Polyparium, 60.
 Polypes, 77.
 Polypharyngie, 326.
 Polyspermie, 109, 120, 131, 343.
Polystomum, 377.
Polytoma, 306.
 Polytrophe, 92, 348.
 Polyvalent, 74.
 Pomme de terre, 162, 284.
 Pommier, 63.
 Pondeuse de mâles, 69, 70, 113, 306.
Pontania, 151.
 Ponte, 53, 55, 309, 324, 346.
 Pool, R. J., 242.
 POPTA, C. M. L., 276.
 Population, 232.
Populus, 63, 242.
 Porc, 249, 289, 356.
Porcellana, 267.
 Pores fémoraux, 159.
 Portée, 249.
 Post-orbitaire, 210.
 Poule, 105, 129, 152, 223, 285, 287, 295, 342, 343, 346, 357.
 Poulet, 190, 342.
 Poux, 158.
 POWELL, 280.
 Précoce (insémination), 371, 378.
 Prédétermination, 7, 28, 88, 131, 133, 139, 142, 320.
 Prédominance, 187.
 Préméiotique, 372, 374.
 Pression, 81.
 PRESSLER, K., 22.
 Primaire, 360.
 PRINGSHEIM, H., 161.
 Prionides, 147.
 Prochromosome, 372.
 Produits sexuels, 327-374.
 Progamique, 67.
 Progénèse, 260.
 Progredientes, 144.
 Progressif, 165.
 Prolifération, 15, 16, 85, 152.
 Pronucléus, 48, 74, 107, 120, 292, 371, 377, 378, 382.
 Propagation, 278.
 Prophase, 328, 374.
 Propigment, 234.
 Proportion des sexes, 190, 191, 297.
 Prosobranches, 273.
 Protection, 165, 259, 278.
 Protéine, 154, 155, 158.
Proteus, 47.
 Protistes, 261-263.
 Protoplasme, 327, 335.

Protozoaires, 69.
Prunella, 42.
Prunus, 63, 242.
 PRZIBRAM, H., 3, 49, 35, 37.
 Pseudo-noyaux, 92.
 Pseudo-primaire, 369.
 Pseudo-réduction, 364.
 Pseudo-zoé, 215.
 Ptéropodes, 359.
 Pucerons, 31.
 Pulsatile, 160.
 Punaises, 285.
 Pupe, 148, 325.
 Pure (lignée), 163, 195.
 Pureté, 177, 200, 201.
Putorius, 134.
Pycnogonum, 18.
Pygæra, 186, 355, 362.
 Pyrénoloïde, 312.

Quantitatif, 175, 177, 183.
 QUATREFAGES, A. de, 1.
 Quaternaire, 209.
Quercus, 63.
 Queue, 80, 133, 176, 333, 378.

RABAUD, E., 15, 202, 244, 375, 376.
 Race, 20, 154, 155.
 Race physiologique, 144.
 Racine, 62.
 RACOVITZA, E. G., 264.
 Radiaire, 131.
 Radiations, 72, 104, 105, 107, 108, 234-236, 315, 345.
 Radium, 104, 107, 108.
 Rainette, 19, 323.
 Ralentissement, 81, 241.
 RAMALEY, F., 174.
 Ramure, 300.
Rana, 4, 16, 17, 19, 22, 23, 80, 104, 108, 118, 120, 121, 125, 142, 170, 252, 316, 318-323, 334, 380.
 RANSOM, B. H., 238.
 Rapport numérique des sexes, 190, 191, 297.
 Rat, 72, 73, 132, 177, 214.
 Rayons, 234, 235, 236.
 Rayons X, 72, 105, 315, 345.
 Réaction, 151, 237, 261, 262.
 Récepteur, 109.
 Récessif, 174, 176, 177, 182, 225.
 Réciproque, 189, 193, 194, 228.
 Reconstitution, 325.
 Réduction, 102, 116, 130, 186, 190, 292, 360, 361, 364, 369, 370.

Réflexe, 259.
 Réfractaire, 63, 345.
 Réfrigération, 238.
 REGAUD, C., 105, 345.
 Régénération, 57, 60, 71, 77-91, 172, 223, 322, 324, 325, 326, 333.
Regina, 164.
 Régressif, 168.
 Régression, 11, 47, 87, 144, 279.
 Régulation, 89, 140, 141, 172, 317.
 Réimplantation, 15, 132.
 Rein, 86, 339.
 Reine, 352.
 Rélicte, 168, 169, 254, 268, 273, 274.
 Reliquat, 354.
 Remaniement, 325.
 Réparation, 326.
 Répartition, 271.
 Repolarisation, 126.
 Reproduction, 53, 305, 346.
 Reptiles, 143, 210.
 Répulsion, 178, 244.
 Réserve, 12.
 Résidu, 351, 355, 371.
 Résiduel, 168, 169, 254, 255, 268, 273, 274.
 Résistance, 161, 286, 345, 380.
 Résorption, 77, 83, 86, 137, 149, 335, 353.
 Reste, 351.
 Reste fusorial, 329.
 Retard, 241.
 Rete ovarii, 342.
 Rétine, 322, 324.
 Rétraction, 250.
 Réversible, 109, 124.
 Rhabditiiforme, 286.
Rhabditis, 292.
 Rhéotactisme, 56.
Rhizobium, 31.
Rhodites, 151.
 Rhynchocéphales, 210.
 Rich, F., 271.
 RIMPAU, 194.
 RITTER, W. F., 2.
 RIVET, P., 209.
 Riz, 154, 155.
 ROBERTSON, T. B., 13, 14, 95.
 Rochers, 266.
 ROMÉIS, B., 80, 97.
 Rongeurs, 135.
 Röntgen (rayons), 105.
Rosa, 106.
 Rosette, 92, 217, 351.
 Rotifères, 18, 69, 70, 166, 204, 305, 306.
 Rouge, 49, 57, 179, 234, 257.
 Rouge neutre, 237.

- Roux, W., 172.
 Rudimentaire, 382.
Rumex, 75, 106.
 RUTHVEN, A., 164.
 Rythme, 69, 114, 250.
- Sabellaria*, 101.
Saccocirrus, 371, 378.
Saccus vasculosus, 10.
 Sac embryonnaire, 130.
 Sac vitellin, 332, 334.
 SAINT-HILAIRE, C., 335.
 Saisonnier, 166, 167, 341.
Salamandra, 87, 104, 239.
 SALE, L., 83.
Salix, 63, 151.
Salmo, 45, 108.
 Salure, 268-270.
 SANTSCHI, 303.
 Sapin, 63, 144.
 Saule, 151.
 Saumâtre, 276.
 Saumon, 45, 108.
 Sauvage, 177, 375, 376.
 Scapulaire, 210.
 SCHARFENBERG, U. v., 307.
 SCHAXEL, J., 131, 313, 330.
 SCHELLENBERG, A., 366, 370.
 SCHILLER, I., 4.
Schistosomum, 361.
 Schizogamie, 59.
Schizoneura, 31.
 SCHLIEPHACKE, 194.
 SCHMIDT, R., 270.
 SCHNEIDER, E., 39.
 SCHNEIDER, H., 374.
 SCHREINER, A. et K. E., 370.
 SCHÜBELER, 30.
 SCHULZE, A. F., 216.
 SCHUSTOW, L. v., 328.
 Scolex, 288, 289.
 SCOTT, J. W., 287-289.
 Scyphistome, 260, 310.
Secale, 194.
 SÉCEROV, S., 150, 234.
 Sécheresse, 241, 242, 243.
 Sécrétion, 322, 344.
 Sectoriale, 90.
 SEELIG, M. G., 84.
 Segmentation, 97, 99, 120, 121, 128,
 131, 139, 321, 343, 371, 377, 379,
 382.
 Segrégation, 224, 231.
 Seiche, 339.
 Seigle, 194.
 Sélection, 5, 6, 40, 43, 143, 146, 163,
- 165, 177, 195, 199, 203, 221, 232,
 294.
 Semi-perméable, 126.
 SEMON, R., 6, 30.
 Sénescence, 114, 115.
 Sensibilité, 252, 261.
Sepia, 339.
 Serpents, 161.
 Sérum, 95, 101, 149, 151, 158.
 SETON, A., 173.
 SEURAT, L. G., 286.
 Sève, 311.
 Sex-limited, 357.
 Sexe (déterminisme), 65-70, 102, 136,
 290, 313, 355, 365.
 Sexes (rapport numérique), 190, 191,
 297.
 Sexualité, 59, 64-76, 102, 113, 144,
 145, 161, 272, 290-312.
 Sexuel (caractère), 45, 51, 71-73, 205,
 223, 224, 226, 227, 293, 295.
 Sexuels (éléments), 12, 327-374.
 Sexu-conjugué, 357.
 SHAMIMURA, 155.
 SHAW, J. A., 185.
 SHELFORD, V. E., 256.
 SHULL, A. F., 69, 70.
Silene, 200.
Simocephalus, 308.
 Singes, 158.
 SINNOTT, E. W., 5.
 Siphon, 324.
 Sistentes, 144.
 Situs viscerum, 22.
Smerinthus, 186.
 SMITH, G., 190, 191.
 SMOLIAN, K., 165.
 SNYDER, T. E., 304.
Solanum, 90, 162, 284.
 Soldat, 304.
 Sole pédieuse, 6.
Solenopsis, 303.
 Solitaires (Abeilles), 102.
 SOLLAUD, E., 215.
 Soma, 186, 314.
 Somatique, 162, 180, 310, 328.
 Somatogène, 172.
 Son, 155.
 Sonde (îles), 276.
Sorbus, 63.
 Souche, 232.
 Souillure, 380.
 Souris, 4, 51, 153, 178, 253-255, 375,
 376.
 Spanandrie, 144.
 SPAULDING, 2.
 Spécificité, 15, 63, 94, 149, 151, 152,
 285, 288.

- Spectre, 49.
 SPERMANN, H., 22, 142.
 Spermaster, 74.
 Spermatic, 117.
 Spermatogénèse, 93, 186, 190, 294,
 353, 361-364, 367, 368.
 Spermatogonie, 353.
 Spermatozoïde, 95-98.
 Sperme, 94.
 Spermiogénèse, 355.
Sphaerechinus, 19, 187.
Sphodromantis, 19.
 SPILLMAN, W. J., 184.
Spilosoma, 225.
Spina bifida, 108.
 Spiracle, 22.
 Spiral, 131.
 Spirème, 328.
Spirocerca, 286.
Spirogyra, 312.
 Spiroptère, 286.
Spirostomum, 262.
Spongilla, 275.
 Sporange, 192.
 SPRECHER, A., 75.
 SPRUNT, 190.
 Squamosal, 210.
 Squelette, 153, 175, 187.
 STANTON, 155.
 Statique, 2.
 Statoblaste, 33.
 Statocyste, 262.
 STEIN, M., 300.
 STEINACH, E., 72.
 Sténotherme, 254.
Stentor, 160.
 STÉPHAN, P., 378.
 Stérilisation, 105.
 Stérilité, 116, 156, 189, 190, 192, 198,
 201, 216, 235, 362.
 Stigmate, 216.
 Stimulus, 151, 233.
 STOCKARD, C. R., 156.
 STOCKBERGER, W. W., 43.
 STREETER, G. L., 142.
 STRICHT (VANDER), 379.
 Strié, 333.
 STROBELL, E. C., 226, 227.
 Strobilation, 310.
Strongylocentrotus, 13, 99, 100, 101,
 187.
 Structure, 327.
 Strychnine, 240.
 STURTEVANT, A. H., 178.
Stytonychia, 160.
 SUMNER, F. B., 2, 51.
 Superfécondation, 214.
 Superfétation, 214.
 SURFACE, F. M., 220.
 Surrénale, 80.
 Survie, 15, 100.
 Suspenseur, 136.
 SUZUKI, 155.
 Symbiose, 279-284.
 Symétrie, 61, 140, 213.
 Synapsis, 92, 186, 190, 347, 354, 355,
 360, 362, 369, 372, 374, 378.
 Syncœnogénèse, 279.
 Syncaryon, 131.
 Synchronisme, 87.
 Syncytium, 341, 344, 369.
 Syndèse, 360, 362.
 Syngnathe, 246.
Syrmaticus, 189.
 Syrphides, 50.
 Système de coloration, 180.
 Système nerveux, 152, 153, 334.
 Syzygie, 115.

 T
 Tabac, 183, 198, 199, 218, 219.
 Tablettes vitellines, 335.
Tachea, 103.
 Taches, 165.
 Tachygénèse, 215.
 Tact, 82.
 Tactile, 57.
 Tactique cinétique, 363.
Tania, 288, 289.
 Taille, 130, 147, 161, 166, 175, 181,
 187, 191, 199, 228, 231, 316.
 Taille des cellules, 104.
Talpa, 232, 264.
 Tanganyika, 273, 274.
 Tangoréception, 57.
Tanytarsus, 127.
 Tapis, 372.
Taraxacum, 106, 130.
 Tatou, 52, 128, 135, 138.
Tatusia, 135.
 Taupe, 232, 264.
 Taux de bipartition, 181.
 Téguments, 153, 159.
 TEICHMANN, 120.
 Télégonie, 375, 376.
 Téléostéens, 143, 336, 338.
 Télolécithe, 321.
 Télophase, 328.
 Télotrophe, 92.
 Telson, 215.
 Température, 51, 99, 131, 146, 161,
 167, 233, 238, 263, 264, 268.
 Temporalisme, 2.
 Tendence, 187.
Tenebrio, 34-36, 325.

Teneur en eau, 334.
 Tension superficielle, 383.
 Tentacule, 60, 259.
 Tenthredinides, 151.
 Tentipédides, 127.
Tephrosia, 225.
 Tératogénèse, 202.
 Tératologie, 34-37, 60, 104, 108, 131, 138, 152, 170.
 Terriers, 264.
Termes, 304.
 Termites, 243, 304.
Termopsis, 304.
 TERNI, T., 363.
 Terrénès, 265.
 Testicule, 72, 190, 332, 364.
 Têtard, 80.
 Tétrachromatique, 49.
 Tétrade, 365.
Tetraneura, 31.
 Thalassoïque, 273.
Thelygonum, 374.
 Thélyidie, 190.
 Thélytoquie, 127, 291.
 THIENEMANN, A., 269, 271.
 THOMAS, N., 373.
 THOMAS, R. H., 224.
 THOMPSON, T., 164.
 Thoracopage, 170.
 Thymus, 80, 316.
 Thyroïde, 80, 316.
Thysanozoon, 137.
Tilia, 63.
 Tilléul, 63.
 Tincéide, 355.
 TINE TAMMES, 197.
 TISCHLER, G., 130.
 Tissus, 15, 318.
 Tomate, 90.
 TORNIER, 170.
 TORRACA, L., 333.
 Tournesol, 171.
 TOURNOIS, J., 311.
 Toxine, 149.
 Toxique, 151, 152, 156, 161.
 Translation héréditaire, 172.
 Transplantation, 71-73, 314, 319, 320.
 Traumatique (parthénogénèse), 120, 121.
 Traumatisme, 62, 77, 93, 151, 317, 325, 326, 340, 360, 361, 370, 377.
 Travaux généraux, 1-32, 143-160.
 Trématodes, 340, 360, 361, 370, 377.
Trichinella, 238.
 Trichinose, 238.
Trichiosoma, 92.
 Trichogyne, 117.

Tricolore, 179.
 Tripharyngie, 326.
 Triploïde, 106.
Triticum, 196.
Triton, 104, 121, 333, 363.
 Trochophore, 11.
 Trophique, 317.
 Trophoblaste, 134.
 Trophochromatine, 349.
 Trophocyte, 348.
 Trophoplasme, 233, 331.
 Tropical, 243.
Tropidonotus, 164.
 Tropisme, 46, 50, 56, 57, 62, 237, 240, 261, 268.
 Truite, 104, 108.
 Trypanosome, 161.
 TSCHERMAK, E. v., 194, 196.
 TSCHUGUNOFF, N., 48.
 Tubercule, 162.
 Tubérisation, 284.
 TUBEUF, C. v., 63.
Tubifex, 212, 347.
Tubularia, 77.
Tulipa, 201.
 Tumeur, 104, 128, 132, 149, 152.
 Tuniciers, 133.
 Turbellariés, 78.
 Tyrrhénienne, 277.

UHLENHUTH, E., 87.
Ulmus, 242.
 Ultra-violet, 234, 235.
 Uniformité (coefficient d'), 181.
 Unilatéral, 103, 293.
 Univalent, 361.
 UNZEITIG, H., 105.
 Uréthane, 383.
 Urogénital, 342.
Urolepis, 269.
 Uropode, 215.
 Usage (non-), 254, 255.
 Utérus, 7, 134, 149.

Vaccination, 132.
 Vache, 221.
 Vacuole, 160.
 Vairon, 45, 257.
Valvata, 355.
 VAN BEMMELEN, J. F., 148.
 VAN DER STRICHT, 379.
 VAN DURME, M., 343.
 VAN GAYER, 378.
 VAN'T HOFF, 94.

Variabilité, 5, 51, 60, 75, 161, 165, 177, 183, 191, 228.
 Variation, 33-44, 47, 143, 161-171, 200-219, 221.
 Végétarien, 155.
 Végétation, 30, 242, 243.
 Végétative, 232.
 VERLAINE, L., 353.
Vermetus, 355.
 Verson (cellule de), 353, 364.
 Verl., 19, 306, 307.
 Vertèbre, 21, 164.
 Vertébrés, 8, 10, 11, 342.
Vespa, 102, 351.
 Vexillaire, 245.
 Viabilité, 29.
Vicia, 233.
 Vie (durée), 53, 59.
 Vieillesse, 332.
 Vienne (Autriche), 3.
Vigna, 184.
 VILMORIN, Ph. de, 176.
Viola, 201.
 Virus, 151.
Viscum, 63.
 Vision, 45-50, 63, 82, 257.
 Vitalisme, 2.
 Vitalité, 238.
 Vitellin (corps), 363.
 Vitellin (sac), 332, 334.
 Vitellines (tablettes), 335.
 Vitellogène, 340, 348-350.
 Vitellogénèse, 343, 347.
 Vitellus, 92, 215, 286, 321, 334, 378.
 Vitesse, 81.
 Vitro (cultures in), 7, 15, 16, 157, 318.
 Vivace, 196.
 Vivipare, 309.
 VÖGLER, P., 232.
 Volume, 111, 112.
Vorticella, 160.
 Voss, H. v., 369.
 Vue, 245.

W

WACHS, H., 322.
 WAELSCH, L., 152.
 WAGNER, G., 170.
Wahlkampfa, 329.
 WALTON, L. B., 200.
 WASIELEWSKI, Th. v., 329.
 WASSERMANN, F., 360.
 WASTENEYS, H., 13.
 WEIGL, R., 88.
 WEISMANN, A., 6, 186, 308, 314, 360.

WELLINGTON, R., 182.
 WELLS, M. M., 256.
 WESENBERG-LUND, C., 53, 54, 55.
 Westphalie, 269, 270.
 WHEELER, W. M., 303.
 WHELDAL, M., 230.
 WHERRY, E. T., 154.
 WHITNEY, D. D., 113.
 WICHLER, G., 228.
Wickstroemia, 106.
 WIELOWIEJSKI, H., 348.
 WILHELM, J., 326.
 WILLE, 30.
 WILLEM, V., 349.
 WILLISTON, S. W., 210.
 WILSON, E. B., 194, 354, 373.
 WINIWARTER, H. v., 367.
 WINKLER, 90, 151.
 WINTER, de, 349.
 WODSEDALEK, J. E., 356.
 WOHLGEMUTH, R., 309.
 WOLFF, G., 322.
 WOLTERECK, 211, 305, 308.
 WOODRUFF, L. L., 2, 114, 115.

X

(chromosome), 364.
 X (rayons), 72, 105, 315, 345.
Xanthorhoe, 225.
 Xérophylite, 243.
Xylocopa, 102.

Y

(chromosome), 364.
 Yeux, 45-50, 82, 87, 89, 150, 156, 237, 245, 324.
 YORK, H. H., 312.

Z

ZACHS, I., 265.
 ZAVREL, 127.
 Zea, 41.
 Zébrure, 222.
 ZIELINSKA, J., 81.
 ZIMMERMANN, K., 267.
 Zoé, 245.
 Zoochlorelle, 283.
Zoogonus, 360, 370.
 Zoospore, 283.
 Zostère, 246.
 ZUR STRASSEN, 139.
 Zygote, 145, 190.
 Zygotique, 188.



5 WHSE 02256

